

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PROMOVER EL ESTUDIO DE LOS  
SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN EN EL HUMEDAL MADRE  
VIEJA Y LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y  
AMBIENTALES**



**GI SELA DURÁN DURÁN**

**Código 186418**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
BOGOTÁ D.C.  
2011**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PROMOVER EL ESTUDIO DE LOS  
SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN EN EL HUMEDAL MADRE  
VIEJA Y LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y AMBIENTALES**



**GI SELA DURÁN DURÁN**

**Código 186418**

**Monografía para optar el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias  
Exactas y Naturales**

**Directora:**

**Dra. Mary Ruth García Conde**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**BOGOTÁ D.C.**

**2011**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Arauca, 10 de Junio de 2011

Dedico a DIOS este título, que por medio de su grandeza me brindó la salud, la fortaleza y la sabiduría necesaria para escalar un peldaño más en mi vida profesional.

A la memoria de mis PADRES por sus enseñanzas, amor y apoyo a lo largo de mi existencia.

A mi HERMANA, por ser mi confidente y soporte permanente.

A mi ESPOSO por ser el complemento de mi vida.

A mi adorado HIJO, que por su inocencia y alegría me esfuerzo día a día.

A la Dra.MARY RUT GARCÍA CONDE directora del trabajo de grado, por su apoyo incondicional y su colaboración permanente.

A los docentes, de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA que durante el transcurso de la maestría, me permitieron compartir sus conocimientos y enseñanzas para la consecución de un mejor quehacer pedagógico en mi trayectoria profesional y de una mejor calidad de vida.

## CONTENIDO

|  | pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN   | 15   |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA  | 17   |
| 1.1 PROBLEMÁTICA   | 17   |
| 1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN                                   | 17   |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN  | 18   |
| 1.4 LIMITACIONES   | 18   |
| 1.5 OBJETIVOS  | 18   |
| 1.5.1 Objetivo General   | 18   |
| 1.5.2 Objetivos Específicos  | 19   |
| 2. MARCO TEÓRICO   | 20   |
| 2.1 LA ENSEÑANZA DE ECOSISTEMA Y AMBIENTE                              | 20   |
| 2.2 IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL                              | 20   |
| 2.3 ¿QUÉ ES UN ECOSISTEMA?   | 22   |
| 2.4 ¿QUÉ ES UN ECOSISTEMA ACUÁTICO?                                    | 23   |
| 2.4.1.1 Componentes bióticos de un ecosistema acuático                 | 24   |
| 2.4.1.2 Componentes abióticos de un ecosistema acuático                | 24   |
| 2.4.1.3 Las cadenas alimentarias                                       | 24   |
| 2.5 ¿QUÉ SE ENTIENDE POR HUMEDAL?                                      | 25   |
| 2.6 IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES                                       | 25   |
| 2.7 ESTADO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES                                  | 27   |
| 2.8 LOS SERVICIOS AMBIENTALES OFRECIDOS POR LOS ECOSISTEMAS DE HUMEDAL | 27   |
| 2.9 LINEAMIENTOS DE LA DIDÁCTICA                                       | 29   |
| 2.9.1 La enseñanza de las ciencias naturales a nivel escolar           | 29   |
| 2.10 LAS COMPETENCIAS  | 31   |

|  |        |
|--|--------|
| 2.10.1 Las competencias Disciplinarias Básicas   | 33     |
| 2.10.2 Las Competencias Científicas  | 34     |
| 2.10.3 Las Competencias Ambientales  | 34     |
| 2.11 LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO   | 35     |
| 2.12 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO  | 38     |
| 2.13 LA METACOGNICCIÓN   | 40     |
| 2.14 EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO TÉCNICA<br>DIDÁCTICA                        | 42     |
| 2.15 CONTEXTO INSTITUCIONAL  | 45     |
| <br>3. METODOLOGÍA   | <br>47 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN  | 47     |
| 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA  | 47     |
| 3.3 MATERIALES Y MÉTODOS   | 47     |
| 3.4 TÉCNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN<br>E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN | 48     |
| 3.4.1 encuesta ambiental a padres de familia   | 48     |
| 3.4.2 Prueba diagnóstica pre-test  | 48     |
| 3.4.3 Guías didácticas   | 49     |
| 3.4.4 Prueba diagnóstica post-test   | 49     |
| 3.4.5 Autoevaluación del proceso de aprendizaje  | 49     |
| <br>4. RESULTADOS  | <br>50 |
| 4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN   | 50     |
| 4.1.1 Encuesta ambiental a padres de familia   | 50     |
| 4.1.2 Prueba diagnóstica pre-test  | 55     |
| 4.1.3 Guía didáctica sobre los reinos de la naturaleza                                   | 55     |
| 4.1.4 Guía didáctica sobre circulación en plantas  | 55     |
| 4.1.5 Guía didáctica sobre nutrición en plantas  | 56     |
| 4.1.6 Guía didáctica sobre factores abióticos en un ecosistema                           | 56     |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| 4.1.7        | Guía didáctica sobre cadena trófica       | 57 |
| 4.1.8        | Prueba diagnóstica post-test              | 57 |
| 4.1.9        | Autoevaluación del proceso de aprendizaje | 58 |
| CONCLUSIONES |   | 59 |
| BIBLIOGRAFÍA |   | 60 |
| ANEXOS       |   | 63 |



## LISTA DE TABLAS

|  | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Beneficios de los humedales.  | 26   |
| Tabla 2. Operaciones cognitivas agrupadas en ocho habiliades de pensamiento básicas. | 36   |

## LISTA DE CUADROS

|  | Pag. |
|--|------|
| Cuadro 1. Clasificación de los servicios ambientales.  | 21   |
| Cuadro 2. Organización de las competencias disciplinares básicas por áreas.                              | 33   |
| Cuadro 3. Diferencias entre el proceso de aprendizaje tradicional y el proceso de aprendizaje en el ABP. | 43   |

## LISTA DE ANEXOS

|   | pág. |
|---|------|
| Anexo A. Encuesta ambiental a padres de familia                       | 63   |
| Anexo B. Prueba diagnóstica de pre-saberes (pre-test y post-test)     | 65   |
| Anexo C. Actividad de aula: sobre los reinos de la naturaleza         | 69   |
| Anexo D. Actividad de aula: la nutrición en las plantas               | 74   |
| Anexo E. Actividad de aula: sobre la circulación en las plantas       | 77   |
| Anexo F. Actividad de aula: sobre cadenas tróficas                    | 80   |
| Anexo G. Actividad de aula: sobre factores abióticos de un ecosistema | 82   |
| Anexo H. Autoevaluación del proceso de aprendizaje                    | 89   |

## **GLOSARIO**

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS:** metodología desarrollada con el objetivo de que sea el estudiante quien busque el aprendizaje que considere necesario para resolver los problemas que se le plantean, en las diferentes áreas de conocimiento.

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:** teoría de Ausubel en la que plantea que el estudiante depende del conjunto de conceptos e ideas que posee en un determinado campo del conocimiento.

**COMPETENCIAS:** son las capacidades de poner en operación los diferentes conocimientos, habilidades y valores de manera integral en las diferentes interacciones que tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral.

**ECOSISTEMA:** es un sistema natural formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo).

**ECOSISTEMA ACUÁTICO:** son los ecosistemas que tienen por biotopo algún cuerpo de agua, como pueden ser: mares, océanos, ríos, lagos, pantanos.

**HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO:** es la capacidad de desarrollo de procesos mentales que permiten resolver distintas situaciones-

**HUMEDAL:** zona de la superficie terrestre que está temporal ó permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan.

**METACOGNICIÓN:** término que se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información, a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer.

**SERVICIOS AMBIENTALES:** son externalidades positivas generadas por actividades de producción agrícola y forestal sustentable y/o la protección y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales.

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación se realizó con el fin de que los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Técnica Simón Bolívar del municipio de Arauca, se apropien de los conocimientos en el área de ciencias naturales, referentes a los procesos biológicos que ofrece la vegetación del humedal La Madre Vieja y se concienticen sobre el cuidado y preservación de este valioso ecosistema como reserva de flora y fauna de la comunidad.

Con el fin de lograr este propósito se desarrolló una estrategia de aula activa y participativa, para que el educando despierte su interés en estos temas y a la vez desarrolle habilidades de pensamiento, logrando de esta manera aprendizajes significativos que se manifiesten en la formación de personas competentes para la vida y la sociedad.

## **PALABRAS CLAVES**

Procesos biológicos, vegetación, estrategia de aula, habilidades de pensamiento, aprendizajes significativos.

## **SUMMARY**

The present investigation work has been done in order to the Simon Bolivar technical educational institutuins 6<sup>th</sup> grade students make yours the natural sciences knowledges concerning the biological processes that offer the Madre Vieja swamp's vegetation and be conscions of the care and preservation of this valuable ecosystem as a reserve of Flora and Fauna from the community.

Active and participative strategies have been used in order that the students be more interested in thid topics and at the same time they can develop thought skills getting in this way significant apprenticeships that be shown in the training of competent people for life and society.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo se realizó con el objetivo de incorporar el concepto de servicios ambientales de la vegetación del humedal Madre Vieja en una estrategia didáctica; a través de la aplicación de conceptos y procesos biológicos en el humedal, para que los estudiantes del grado 6ª de la Institución Educativa Técnica Simón Bolívar del municipio de Arauca, se apropien de los conocimientos pertinentes al área de ciencias naturales, desarrollen habilidades de pensamiento y alcancen aprendizajes significativos, que se reflejen en la formación de individuos competentes para reflexionar, valorar y proteger los ecosistemas y en especial los humedales.

El trabajo se llevó a cabo por el método de Investigación-Acción, donde los estudiantes a través de modelos de procesos aplicados en el aula descubren el concepto, luego se realiza la explicación conceptual y posteriormente se exploran preguntas de investigación relacionadas con el funcionamiento y estructura del humedal; con el fin de utilizar éstos en la solución de problemas y desarrollar habilidades de pensamiento, de esta forma se busca el desarrollo de un aprendizaje significativo y el desarrollo competencias cognitivas, ciudadanas y comunicativas en los estudiantes.

Para la realización del trabajo se tuvo en cuenta un Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica, porque:

- Se apoya en la teoría constructivista
- El docente en su rol de facilitador, busca la motivación de los estudiantes e interactúa con ellos ofreciendo la retroalimentación necesaria.
- Después de ubicado el problema de interés y de delimitar el área de trabajo, se identificaron las necesidades de aprendizaje a las que éste conlleva y se brinda la información necesaria para su solución.

- Se trabajó en equipos, de manera colaborativa, compartiendo la posibilidad de observar, practicar, desarrollar habilidades de análisis y síntesis, así como de reflexionar sobre actitudes y valores benéficos para su mejoramiento personal tanto a nivel cognitivo como social.
- Con el desarrollo de estas actividades en equipo, el estudiante toma responsabilidad y confianza en el trabajo realizado por cada integrante; de esta manera se implementa la habilidad de dar y recibir críticas, orientadas a cualificar su desempeño y el proceso de trabajo en grupo.



# **ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PROMOVER EL ESTUDIO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN EN EL HUMEDAL MADRE VIEJA Y LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y AMBIENTALES**

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cómo desarrollar una estrategia de aula, en la cual se estudien los procesos biológicos realizados por la vegetación, se desarrollen habilidades de pensamiento científico y a su vez se reflexione sobre la importancia de los servicios ecosistémicos en el humedal Madre Vieja de la ciudad de Arauca, con los estudiantes del grado 6º?

### **1.1 PROBLEMÁTICA**

Lograr una estrategia de aula para el estudio de los procesos biológicos realizados por la vegetación del humedal La Madre vieja con el fin de desarrollar habilidades de pensamiento científico encaminados hacia un aprendizaje significativo y la metacognición así mismo promover el desarrollo de las competencias ambientales.

### **1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación está dirigida a los estudiantes del grado sexto (6º) de la Institución Educativa Técnica Simón Bolívar. Se determinó el tamaño de la muestra, tomando como grupo referencial a uno de los grados sexto, conformado por 37 estudiantes; de ambos sexos y con edades promedio de 12 años; con el fin de aplicar una prueba diagnóstica de pre-saberes (pre-test y post-test) y guías didácticas sobre la temática del trabajo investigativo.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo de investigación desarrolla un modelo pedagógico, con el fin de que se aprendan los diferentes procesos biológicos propios de los seres vivos y posteriormente estos conceptos sean transferidos al funcionamiento del ecosistema del humedal. A la vez que se estudian los procesos que tienen lugar en este ecosistema, se reflexiona sobre el valor de ellos para la sociedad; con el fin de que los educandos comprendan los beneficios que nos ofrecen las plantas del humedal y se concienticen sobre la necesidad de preservar dicho ecosistema.

### **1.4 LIMITACIONES**

Es importante tener en cuenta que este es un trabajo de aula exploratorio por la metodología empleada, donde son relevantes los pre-saberes que posee el estudiante, así como el trabajo colaborativo en equipo, por lo tanto se presentan dificultades en cuanto a la unificación de criterios y las destrezas que demuestran. También se debe tener en cuenta el grado académico con el que se trabajó, porque siendo los más pequeños de la básica secundaria presentan discrepancias entre ellos y casos aislados de indisciplina.

### **1.5 OBJETIVOS**

**1.5.1 Objetivo General.** Desarrollar una estrategia didáctica en torno a los procesos biológicos realizados por la vegetación del humedal Madre Vieja, con el propósito de desarrollar habilidades de pensamiento que permitan la comprensión de cómo funciona este tipo de ecosistema y fomentar competencias científicas, ambientales, ciudadanas y comunicativas encaminadas al cuidado y preservación del humedal.

**1.5.2 Objetivos Específicos.** Utilizar modelos de procesos biológicos específicos, que conduzcan a los estudiantes a la comprensión de cómo funcionan las plantas.

- Aplicar los procesos biológicos aprendidos en el aula a la comprensión de cómo funciona el humedal Madre Vieja; para alcanzar el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias en ciencias naturales.
- Reflexionar sobre el papel que llevan a cabo las plantas en el funcionamiento del ecosistema del humedal y sobre los servicios que le prestan a la sociedad, con miras a lograr aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias ambientales.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ENSEÑANZA DE ECOSISTEMA Y AMBIENTE**

Uno de los componentes que atraviesa los diferentes escenarios de la vida social es la educación ambiental, la cual va desde los esfuerzos de los maestros en las diferentes Instituciones y demás centros de educación formal, hasta las iniciativas que se realizan en empresas y comunidades por alfabetizar en los temas requeridos para que las prácticas y comportamientos sociales sean amigables con el ambiente que les rodea. La educación ambiental es uno de los ejes alrededor del cual reposa la esperanza de alcanzar resultados positivos en la búsqueda de acciones que aseguren que es posible transformar la manera de pensar y actuar frente a la naturaleza, en este sentido se cuenta con planes y programas diseñados para niños, jóvenes y adultos que aseguren experiencias y conocimientos que le permitan comprender que la naturaleza hace parte de su desarrollo vital.

### **2.2 IMPORTANCIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

La educación ambiental es un proceso dinámico y participativo, que busca despertar en la población una conciencia que le permita identificarse con esta problemática tanto a nivel global (mundial) como a nivel local (regional), busca identificar las relaciones de interacción e independencia que se dan entre el entorno (ambiente) y el hombre, así como también se preocupa por promover una relación armónica entre el ambiente y las actividades antropogénicas a través del desarrollo sostenible, todo esto con el fin de garantizar el sostenimiento y calidad de vida para las generaciones actuales y futuras.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n\\_ambiental](http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_ambiental)

Este mecanismo pedagógico, además de generar una conciencia y soluciones pertinentes a los problemas ambientales actuales causados por las actividades antropogénicas y los efectos de la relación entre el hombre y el ambiente; busca que el individuo comprenda que la relación hombre-naturaleza es esencial para garantizar el flujo de recursos naturales y servicios desde los ecosistemas al ambiente urbano y que La salud de la economía y el bienestar humano están supeditados al mantenimiento de la integridad y la resiliencia de los ecosistemas que la engloban (Gómez et al. 2007). Para lograr estos objetivos se requiere la comprensión total de los procesos y factores físicos, químicos y que tienen lugar en el ambiente y los diferentes procesos de interacción éstos factores y el componente biótico; con el fin de entender nuestro papel en el entorno y reflexionar sobre el resultado de nuestros impactos sobre el ambiente natural, para formar una cultura conservacionista a favor de la protección y mejoramiento del ambiente natural, a través de procesos productivos de técnicas limpias, planteando solución a los problemas ambientales, en la búsqueda de estructurar un desarrollo sostenible.

La educación ambiental es un elemento para lograr este desarrollo sostenible, a través de los siguientes objetivos, según

[http://www.coruna.es/medioambiente/050103\\_2obje.jsp](http://www.coruna.es/medioambiente/050103_2obje.jsp) :

- Conciencia: se logra mediante la enseñanza al aire libre, organización de debates y ejercicios de sensibilización
- Conocimientos sobre la realidad ambiental: se logran recurriendo a estudios de campo, desarrollo de modelos, simulaciones, investigaciones
- Actitudes: vinculadas a las formas de percepción de la realidad ambiental y el desarrollo de la autoconciencia
- Aptitudes y habilidades: se logran mediante el trabajo de campo, realización de prácticas de laboratorio, debates
- Capacidad de evaluación: Se lleva a cabo mediante el análisis comparativo de distintas soluciones, evaluación de acciones y sistemas, simulación de situaciones

- Participación: Se alcanza por medio de talleres, actividades en la comunidad, simulación de situaciones complejas y juegos diversos.

## **2.3 ¿QUÉ ES UN ECOSISTEMA?**

Un ecosistema es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos (biocenosis), que cumplen una serie de funciones en el ecosistema como: productores, consumidores y descomponedores y el medio físico, donde se relacionan (biotopo): sol, aire, agua, suelo, clima. Las interacciones de los diferentes componentes, a través de una serie de procesos físicos, químicos y biológicos, contribuyen a mantener el equilibrio ecológico de la comunidad y el ecosistema y genera de forma natural una serie de servicios; que benefician al hombre y que contribuyen al equilibrio de la biosfera como: producción de un aire limpio, ciclaje de nutrientes, captación de CO<sub>2</sub> atmosférico, purificación del agua, mantenimiento del ciclo hídrico, protección de la diversidad y valor paisajístico, entre otros. Si uno de los factores cambia, por ejemplo el clima, cambiar la comunidad, se afecta el ecosistema y con ello los servicios ambientales que ofrece.

Los ecosistemas suelen formar una serie de cadena de interacciones al interior y exterior del sistema. Las plantas son las primeras en la cadena trófica o alimenticia y se le denominan productores primarios o autótrofos; porque son los únicos seres vivos capaces de sintetizar compuestos orgánicos, a partir de la materia inerte y la energía solar. Esta materia inorgánica, que el resto de los organismos no puede asimilar como nutrientes; debido al estado en que se encuentran en la naturaleza, la cual debe ser incorporada en las plantas y queda de esta forma disponible, para los demás organismos a través de las cadenas tróficas, las cuales aportan materia y energía a los demás elementos de la comunidad propia del ecosistema. Los ecosistemas, son importantes porque:

- Son capaces de transformar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera en Oxígeno, con lo cual aportan grandes cantidades a la biosfera, ya que es una sustancia imprescindible para la existencia de vida animal en el planeta
- Evitan la erosión, porque sus raíces mejoran la estructura, la estabilidad y el drenaje del suelo, evitando la erosión y el arrastre de la capa mineral superficial del suelo
- El aporte de restos vegetales y cadáveres de organismos y los procesos de descomposición de la materia orgánica contribuye al reciclaje de nutrientes; forma un horizonte orgánico, en algunos casos, y enriquece el suelo con materia orgánica; proceso que contribuye a la génesis del suelo y al mejoramiento de la calidad de éste, elementos que ayudan a proteger el suelo y mantiene la biocenosis en éste componente del ecosistema (comunicación personal M.R. García).

## **2.4 ¿QUÉ ES UN ECOSISTEMA ACUÁTICO?**

Un ecosistema acuático son todos los sistemas que tienen por biotopo algún cuerpo de agua; bien sea marino o de agua dulce.

Entre los ecosistemas de agua dulce, se encuentran los humedales, que se dividen según Tabilo-Valdivieso, E. (1999) en:

- Ribereños, que pueden ser permanentes y temporales, como los ríos, arroyos, cascadas y planicies de inundación de ríos.
- Lacustres: conformados por lagos ó lagunas de agua dulce permanentes y estacionales y las orillas sujetas a inundación.
- Palustres: son los ambientes conformados por pantanos ó ciénagas de agua dulce permanentes con vegetación emergente, lagunas de páramo ó humedales y manantiales de agua dulce.
- Boscosos: pantanos de arbustos ó pantanos de agua dulce dominados por arbustos.

- Humedales artificiales: son los embalses ó represas artificiales para el almacenamiento, regulación y control de agua ó con fines de producción de energía eléctrica.

Según [http://www.proyectosalanhogar.com/Ciencias/Ecosistemas\\_acuaticos.htm](http://www.proyectosalanhogar.com/Ciencias/Ecosistemas_acuaticos.htm)

2.4.1 Los componentes abióticos de un ecosistema acuático son. El sol: sin él no habría vida

\*El aire: no sólo el de la atmósfera, sino también el que está disuelto en el agua

\*El espacio geográfico

\*El relieve

\*La presión

\*El clima: su influencia es menor ya que las características propias del agua amortiguan las diferencias de temperatura

\*Material en suspensión que contienen las aguas y su grado de salinidad

\* Un problema en este tipo de ecosistema es el abastecimiento de oxígeno (O<sub>2</sub>) y la disminución de la luz a medida que aumenta la profundidad (hasta llegar a la falta total de iluminación en las profundidades marinas) y también a una escasez relativa de nutrientes, ó de la posibilidad de acceder a ellos.

2.4.2 Los componentes bióticos de un ecosistema acuático son. Los productores son las plantas: fitoplancton, algas y plantas acuáticas

\*Los consumidores son los animales; los hay de primer orden, como el zooplancton y de órdenes superiores como los moluscos, estrellas, peces, etc.

\*Los descomponedores son los hongos y las bacterias.

2.4.3 Las cadenas alimentarias. El fitoplancton sirve de alimento al zooplancton

\*El zooplancton sirve de alimento a los peces pequeños

\*Los peces pequeños sirven de alimento a los más grandes

\*Los restos de plantas y animales sirven de alimento a los hongos y las bacterias



\*Los hongos y las bacterias, con su acción, sirven de alimento a las plantas verdes, ya que se convierten en sales minerales.

## **2.5 ¿QUÉ SE ENTIENDE POR HUMEDAL?**

Los humedales son las extensiones de marismas, pantanos y turberas ó superficies cubiertas de agua; sean éstas de régimen natural ó artificial permanentes ó temporales, estancadas ó corrientes, dulces, salobres ó saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Convención Ramsar sobre los humedales. (1971). La interacción entre los componentes físicos biológicos y químicos de un humedal como el suelo, el agua, especies animales y vegetales y nutrientes; los procesos entre estos componentes y dentro de cada uno de ellos, permiten que el humedal desempeñe funciones como el control de inundaciones y la protección contra tormentas.

Además existen atributos muy valiosos como la diversidad biológica y la singularidad del patrimonio cultural: Es la combinación de estas funciones, productos y atributos de los ecosistemas lo que hace que los humedales sean importantes para la sociedad. Tabilo-Valdivieso, E. (1999)

## **2.6 IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES**

Un humedal es una zona en la que el agua es el principal factor que controla el medio y la vida tanto vegetal y animal, relacionada con él. Su función en la naturaleza es esencial: mantener la vida en un ecosistema privilegiado. Los humedales se han convertido en imprescindibles para obtener agua potable a largo plazo. Por ello han sido denominados como “riñones del planeta”, por las funciones que pueden desempeñar en los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos y como “supermercados biológicos”, en razón de las extensas redes alimentarias y la rica diversidad biológica que sustentan. Así mismo actúan como filtradores

naturales de agua, esto se debe a aue sus plantas hidrófitas, gracias a sus tejidos, almacenan y liberan agua, y de esta forma hacen un proceso de filtración.  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Humedal>

Tabla 1. Beneficios de los humedales.

|   |
|---|
| <b>Fuente de recursos y energía:</b> se ha reconocido su importancia en la generación de energía principalmenmte hidroeléctrica pudiendo ser sostenible en la mayoría de los casos  |
| <b>Retención de sedimentos y protección:</b> debido a los diferentes tipos de vegetación que en ellos suele encontrarse y dependiendo de su tamaño y profundidad, los humedales pueden contribuir a la fijación de sedimentos lo cual favorece la remoción de sedimentos y tóxicos.   |
| <b>Transporte:</b> en muchas regiones del país el transporte acuático es una de las mejores formas de comunicación. De allí su importancia para favorecer el intercambio económico entre las comunidades cuyo comercio es básicamente realizado por estas vías.   |
| <b>Recreación y turismo:</b> desde el punto de vista social y cultural, los humedales constituyen un excelente recurso para la recreación y el turismo, no solo por la gran diversidad de sus ambientes, sino por la gran importancia paisajística asociada en muchos casos a la diversidad de culturas y pueblos que dependen de ellos para subsistir. |
| <b>Importancia ecológica:</b> eológicamente los humedales brindan una serie de importantes beneficios, pues sirven de refugio a animales que utilizan sus ambientes para refugiarse, reproducirse ó alimentarse. De igual forma, tiene relevancia en el mantenimiento del microclima y su contribución en la captación y emisión de carbono.            |
| <a href="http://www.vitalis.net/actualidad23.htm">http://www.vitalis.net/actualidad23.htm</a>   |

## **2.7 ESTADO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES**

En la actualidad los ecosistemas de humedal están sometidos a altas presiones antrópicas; como resultado del desconocimiento de su valor de uso y de los conflictos de uso del suelo para otras actividades y a pesar de que de que las tragedias invernales en el país, nos están recordando, cuáles son las consecuencias de su alteración por: agricultura intensiva, urbanización, ganadería, contaminación, construcción de represas, adecuación de tierra para infraestructura turística y otras formas de intervención; las cuales alteran el drenaje y flujo natural en el sistema ecológico e hidrológico. Los lagos, lagunas, turberas (zonas acumuladoras de materia orgánica), ciénagas, planos inundables y otros cuerpos de agua presentan diversos tipos de deterioro como la quema de la vegetación circundante, contaminación de agroquímicos, colmatación, eutrofización y desecación a través de la construcción de zanjas de drenaje para la expansión de la frontera agrícola y pecuaria. Otros factores de alteración son la caza y la pesca incontroladas, las actividades mineras y la sobreexplotación pesquera.

Sin embargo pese a su importancia, aún no se les ha concedido la atención que merecen a nivel de gobierno, de los medios de comunicación y de las asociaciones empresariales. Resulta impostergable promover su valorización, inclusive por medios económicos que permitan compararles con otros bienes y servicios de importancia estratégica para la sociedad. Su mal uso y conservación puede ser perjudicial para nuestro desarrollo.

## **2.8 LOS SERVICIOS AMBIENTALES OFRECIDOS POR LOS ECOSISTEMAS DE HUMEDAL**

Los servicios ambientales, son las utilidades que las personas obtenemos a partir de nuestro entorno natural. Los servicios ambientales con los cuales estamos directamente vinculados son la provisiión de agua, aire y alimentos, todos ellos de

buena calidad, ya que son los principales requerimientos para la vida. El beneficiario de los servicios ambientales, es cualquier ser humano, independiente de su condición social, económica y ubicación geográfica.

Los bienes y servicios ambientales pueden ser valorados de forma económica, de manera que permita fácilmente comprender y estimar los beneficios que ofrecen. Esta valoración se ha planteado como una estrategia viable para promover su conservación. Desde el punto de vista económico. Los **bienes**; son tangibles e individuales. Los **servicios** implican una prestación intrínseca de los bienes. Los servicios ambientales son directamente dependientes del funcionamiento "saludable" de los ecosistemas y de la biodiversidad que éstos contienen. Cuando los ecosistemas se degradan también lo hacen los servicios que prestan.

Cuadro 1. Clasificación de los servicios ambientales.

| Servicio   | Definición   | Ejemplo  |
|------------|--|--|
| Soporte    | Mantienen los procesos de los ecosistemas que permiten la provisión del resto de los servicios. Pueden ó no tener implicaciones directas sobre el bienestar humano | *Mantenimiento de la diversidad<br>* Ciclo hidrológico<br>* Ciclo de nutrientes              |
| Provisión  | Son recursos tangibles y finitos que se contabilizan y consumen. Pueden ser ó no renovables  | * Provisión de agua para consumo humano<br>* Producción de alimentos                         |
| Regulación | Son los que mantienen los procesos y funciones naturales de los ecosistemas, a través de los cuales se regulan las   | * Regulación del clima y gases del efecto invernadero<br>* Control de erosión e inundaciones |

|            |   |  |
|------------|---|--|
|            | condiciones del ambiente humano   | * Protección contra impacto de huracanes |
| Culturales | Pueden ser tangibles e intangibles, de percepciones individuales ó colectivas, son dependientes del contexto socio-cultural | * Recreación<br>* belleza escénica       |

[http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-pubs-infoecosystemservices/main/ramsar/1-30-103%5E24258\\_4000\\_2\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-pubs-infoecosystemservices/main/ramsar/1-30-103%5E24258_4000_2__)

Los servicios ambientales, se pueden perder por:

- Desconocimiento de la población, hay personas que los consideran como procesos permanentes en el tiempo
- El estado de conservación ó no de los ecosistemas
- Actividades humanas que han modificado las propiedades de los ecosistemas para proveer servicios
- La pérdida de la naturaleza
- Cambios del uso del suelo debido a la urbanización.

## 2.9 LINEAMIENTOS DE LA DIDÁCTICA

**2.9.1 La enseñanza las ciencias naturales a nivel escolar.** Una mínima aproximación a la historia de las ciencias basta para darse cuenta de que los conocimientos científicos se enfrentaron con concepciones precientíficas de una cierta coherencia. La existencia de preconcepciones, fruto de experiencias reiteradas, era algo perfectamente esperable, con lo que había que contar (Gil, 1993). Algo que Bachelard (1938) había ya señalado con toda claridad cincuenta años atrás: “Me ha sorprendido siempre que los profesores de ciencias, en mayor medida, si cabe, que los otros, no comprendan que no se comprenda (...). No han reflexionado sobre el hecho de que el adolescente llega a la clase de física con

conocimientos empíricos ya constituidos; se trata, pues, no de adquirir una cultura experimental, sino más bien de *cambiar* de cultura experimental, de derribar los obstáculos ya acumulados por la vida cotidiana”.

De acuerdo con lo anterior no sería, la existencia de preconcepciones en sí lo que explicaría los mediocres resultados obtenidos en el aprendizaje de conceptos, sino la “falta de comprensión” del profesorado; es decir, del proceso de enseñanza – aprendizaje, con métodos inadecuados para facilitar la adquisición de los conocimientos científicos (Gil, 1993).

Si nos detenemos a analizar el quehacer en nuestras aulas nos surge una primera crítica a la enseñanza habitual:

- La ignorancia de aquello que los estudiantes ya conocen
- La creencia de que basta con transmitir los conocimientos científicos de forma clara y ordenada para que los educandos los comprendan.

Cuando se analizan los errores conceptuales de los estudiantes; se tiene un indicio de que las estrategias de enseñanza no tienen en cuenta las concepciones iniciales de los educandos. Esa ausencia de atención a lo que el estudiante pueda pensar, resulta muy evidente en los libros de texto, como han mostrado diversos análisis (Carrascosa, 1987).

Puede decirse, en efecto, que en la gran mayoría de los textos (Gil et al. 1991):

- No se incluyen actividades que permitan poner de manifiesto (directa o indirectamente) las posibles concepciones alternativas de los alumnos acerca de los temas estudiados;
- No se incluyen actividades ni se hacen referencias que lleven a analizar críticamente lo que dice el sentido común o la experiencia cotidiana acerca de los conceptos implicados;
- No se incluyen observaciones que llamen la atención sobre las ideas que históricamente han supuesto una barrera a la construcción de los conocimientos (y

que podrían constituir también una barrera para el aprendizaje de los alumnos) en el dominio considerado;

- No se incluyen actividades para ver en qué medida se ha conseguido la comprensión real de los conceptos introducidos y en qué medida las concepciones precientíficas han sido superadas.

GIL-PÉREZ, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C. y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori. (Capítulo 3: “El aprendizaje de los conocimientos teóricos”).

CARRASCOSA, J. (1987). Tratamiento didáctico en la enseñanza de las ciencias, de los errores conceptuales. Tesis doctoral. Valencia: Servei de Publicacions de la Universitat de Valencia.

GIL-PÉREZ, D. (1993). “Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación”. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (2), 197-212.

Por todo lo anterior se considera que este tipo de pedagogía debe replantearse de tal forma que se involucre al estudiante en la apropiación de los conocimientos, a partir de las ideas previas que él posea y los cuales considere necesarios para apoyar otras áreas del conocimiento y de esta manera le encuentre aplicación para su vida cotidiana.

## **2.10 LAS COMPETENCIAS**

Para Argudín Vasquez (2001) las competencias en la educación, pueden definirse como la convergencia entre los conocimientos, las habilidades genéricas y la comunicación de ideas. Las habilidades genéricas especifican lo que debe hacerse para construir una competencia ú obtener el resultado esperado, el trabajo en equipo, el planteamiento de problemas, el uso de nuevas tecnologías, la resolución de problemas y la expresión verbal y escrita.

La educación basada en competencias, es un enfoque sistemático del conocer y del desarrollo de habilidades, que se determina a partir de funciones y tareas precisas. Se describe como un resultado de lo que el educando está capacitado a desempeñar ó producir al finalizar una etapa. La evaluación se basa en la comprobación de lo que él es capaz de construir ó resolver con el concepto y con la habilidad. Sin embargo, las competencias van más allá de habilidades o destrezas, implican el desempeño que está determinado por una manifestación externa que evidencia el nivel de aprendizaje del conocimiento y el desarrollo de las habilidades y de los valores del estudiante. El desempeño debe planificarse de tal manera que el educando tenga un desarrollo apropiado en las distintas situaciones y pueda adaptarse a las formas cambiantes de organización del trabajo. El resultado del desempeño es el fin proyectado, pero así mismo requiere que se planifique el desarrollo de estas habilidades y destrezas específicas para la consecución del tal fin, las cuales se eligen de acuerdo con el objetivo deseado [http://cursos.cepcastilleja.org/competencias/competencias\\_qd/educacion\\_basada\\_en\\_competencias.pdf](http://cursos.cepcastilleja.org/competencias/competencias_qd/educacion_basada_en_competencias.pdf)

La construcción de competencias no puede realizarse de manera aislada, sino que debe hacerse a partir de una educación flexible y permanente, desde una teoría explícita en la cognición, debe relacionarse con una comunidad específica, es decir, desde los otros y con los otros (entorno social), respondiendo a las necesidades de los participantes y de acuerdo con las metas, requerimientos y expectativas cambiantes de una sociedad abierta. Las competencias, al igual que las actitudes no son potencialidades a desarrollar porque no son dadas por herencia, ni se originan de manera congénita, sino que forman parte de la construcción permanente de cada persona, de su proyecto de vida, y de los compromisos que se derivan del proyecto que desea realizar. Por todo esto, las competencias son parte y producto final del proceso educativo “Competencia” es su construcción durante el proceso educativo, como también lo es su desempeño, es decir, el resultado práctico del conocer.



[http://cursos.cepcastilleja.org/competencias/competencias\\_qd/educacion\\_basada\\_en\\_competencias.pdf](http://cursos.cepcastilleja.org/competencias/competencias_qd/educacion_basada_en_competencias.pdf)

**2.10.1 Las Competencias Disciplinarias Básicas.** Son los conocimientos, habilidades y actitudes asociadas con las diferentes disciplinas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber. Implica expresar las finalidades de las disciplinas como algo más que una serie de conocimientos que pueden adquirirse de manera memorística, se refieren a procesos mentales que permiten a los estudiantes enfrentar situaciones diversas a lo largo de la vida. Todo educando debe adquirir estas competencias que se desarrollan en el contexto de una disciplina específica permitiendo un dominio más profundo de ella y que no son necesariamente relevantes al dominio de otra disciplina. Se tratan de competencias de carácter indicativo que sirven como orientaciones generales para las diferentes Instituciones Educativas, sin convertirse en instrumentos que impidan el adecuado desarrollo del educando en el marco de la diversidad

Cuadro 2. Organización de las competencias disciplinarias básicas por áreas.

| Área                    | Disciplina   |
|-------------------------|--|
| Matemáticas             | Matemáticas  |
| Ciencias Experimentales | Física<br>Química<br>Biología<br>Ecología                        |
| Ciencias Sociales       | Historia<br>Sociología<br>Política<br>Economía<br>Administración |

|              |   |
|--------------|---|
| Comunicación | Lectura<br>Expresión oral y escrita<br>Literatura<br>Lengua Extranjera<br>Informática |
|--------------|---|

<http://www.slideshare.net/guestf9177a/competencias-disciplinarias1-junio-08-presentation>

**2.10.2 Las Competencias Científicas.** Hacen referencia a la capacidad del estudiante para apropiarse, adaptar, transformar los conocimientos y herramientas de pensamiento que proveen las ciencias para la comprensión del mundo y la solución de problemas de la vida real como:

- \* Explorar hechos y fenómenos
- \* Observar, recoger y organizar información relevante
- \* Evaluar los métodos
- \* Compartir resultados

**2.10.3 Las Competencias Ambientales.** Pretenden que los estudiantes adquieran, construyan, analicen, sintetizen, apliquen, desarrollen y difundan conocimientos, principios, comportamientos, habilidades, hábitos y valores con el fin de contribuir a la conservación y uso sustentable de los recursos naturales y energéticos así como a la prevención, mitigación y solución de los problemas ambientales. Estas competencias son:

- \* El reconocimiento de que el ser humano es parte de la naturaleza y con responsabilidad en el cuidado de la misma
- \* La comprensión integral de los procesos de la naturaleza
- \* El aprecio y respeto por la diversidad, los bienes y los servicios ambientales que ofrece para la existencia de todos los seres vivos
- \* La identificación y comprensión del impacto de la actividad humana en el ambiente.

## 2.11 LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Las habilidades de pensamiento ó destrezas intelectuales, son aquellas vinculadas con la profundización y refinamiento del conocimiento. Son importantes para la vida, porque ayudan a identificar diferentes soluciones ante un problema y decidir cuál es la mejor opción. Están directamente relacionadas con la cognición, que se refiere a conocer, recoger, organizar y utilizar el conocimiento. La cognición se relaciona con muchos otros procesos, prácticamente con todos aquellos que involucren percepción, memoria, aprendizaje; esto implica que todas las actividades derivadas del pensamiento tienen componentes cognitivos.

<http://www.ejournal.unam.mx/rca/214/RCA21403.pdf>

Pensar se ha asumido como un proceso cognitivo, un acto mental a través del cual es adquirido el conocimiento. Sin embargo, la cognición incluye diferentes formas de conocer algo, incluyendo la percepción, el razonamiento y la intuición; de estos, el razonamiento se considera como la habilidad más importante del pensamiento. El aprendizaje es una consecuencia del pensamiento, porque de los procesos de este se derivan ideas, conocimientos, conclusiones y argumentos; en un nivel más elevado se encuentran juicios, solución de problemas y análisis crítico.

<http://www.ejournal.unam.mx/rca/214/RCA21403.pdf>

Algunas aproximaciones a los procesos de pensamiento son propuestas por diferentes autores, entre ellos Labarrere (1994), considera que” el pensamiento es un proceso de búsqueda, de descubrimiento, de investigación constante, que se manifiesta a través de la elaboración de hipótesis, razonamientos y emisión de juicios”.

Aunque pensar es una actividad normal que ocurre sin necesidad de entrenamiento, es importante incrementar la habilidad para aplicar las diferentes operaciones cognitivas como observar, opinar, inferir, evaluar, entre otras, a través

de su práctica consciente; en este sentido se busca ayudar a las personas a mejorar sus rendimientos cognitivos. Marzano, et al (1988). Las habilidades de pensamiento no se pueden identificar en forma individual, sino que cada una, requiere de otras; por ejemplo, para sintetizar es necesario identificar las ideas principales (habilidad de análisis).

Tabla 2. Operaciones cognitivas agrupadas en ocho habilidades de pensamiento básicas.

|  |
|--|
| <p>1. Habilidades de enfoque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Definir problemas</li> <li>• . Establecer metas</li> </ul>  |
| <p>2. Habilidades para recopilar información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Observar</li> <li>• Formular preguntas</li> </ul>   |
| <p>3. Habilidades de memoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Almacenar</li> <li>• Recordar</li> </ul>  |
| <p>4. Habilidades de organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Comparar</li> <li>• . Clasificar</li> <li>• . Ordenar</li> <li>• Representar</li> </ul>  |
| <p>5. Habilidades de análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Identificar atributos y componentes</li> <li>• Identificar relaciones y patrones</li> <li>• Identificar ideas principales</li> </ul> |

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar errores</li> </ul>   |
| 6. Habilidades de construcción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inferir</li> <li>• Predecir</li> <li>• Elaborar</li> </ul> |
| 7. Habilidades de integración <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Resumir</li> <li>• . Reestructurar</li> </ul>              |
| 8. Habilidades de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• . Establecer criterios</li> <li>• . Verificar</li> </ul>     |

Marzano, Robert, et al. Dimensions of thinking. A framework for curriculum and instruction. número 214. Septiembre-Diciembre 1988

Las habilidades de pensamiento son, finalmente, las herramientas de que dispone el estudiante para procesar los contenidos y profundizar en el conocimiento. Sin recurrir al menos a alguna de ellas, el conocimiento es sólo un almacenaje de información, que probablemente será olvidado tras la evaluación. Es por esto, que se hace necesario entregar a los estudiantes las herramientas adecuadas para estimular un pensamiento de buena calidad (crítico, creativo y metacognitivo). Sobre esa base es posible lograr un aprendizaje profundo de los contenidos escolares, donde el educando sea capaz de realizar múltiples operaciones con el conocimiento adquirido y establecer relaciones disciplinares e interdisciplinares de mayor complejidad.

## 2.12 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje significativo es el que tiene lugar cuando el docente relaciona la

información nueva con la que ya posee el estudiante, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Conduce a la transferencia de conocimientos, porque sirve para utilizar lo aprendido en nuevas situaciones, en un contexto diferente, por lo que más que memorizar hay que comprender; por esto se opone al aprendizaje mecanicista.

.

Entre las condiciones que deben darse para que se produzca el aprendizaje significativo, debe destacarse:

- Simplicidad lógica: se refiere a la estructura interna del contenido
- Significatividad psicológica: se refiere a que puedan establecerse relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos y los nuevos. Es relativo al individuo que aprende y depende de sus conocimientos previos.
- Motivación: debe existir además una disposición subjetiva para que el aprendizaje en el estudiante. Existen tres tipos de necesidades: poder, afiliación y logro. La intensidad de cada una de ellas, varía de acuerdo a las personas y genera diversos estados motivacionales que deben ser tenidos en cuenta.

Las ventajas del aprendizaje significativo son:

- \* Retención más duradera de la información: la nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- \* Es activo: porque depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante.
- \* Es personal: ya que la significación de aprendizaje depende de los recursos cognitivos del estudiante.

Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender e implica la visión del aprendizaje basada en los procesos internos del estudiante y no solo en sus respuestas externas. Con la intención de promover la asimilación de los saberes, el docente utilizará organizadores previos que favorezcan la creación de relaciones adecuadas entre los saberes previos y los nuevos. Los organizadores tienen la finalidad de facilitar la enseñanza receptivo significativa, con lo cual, sería

posible considerar que la exposición organizada de los contenidos, propicia una mejor comprensión. <http://ausubel.idoneos.com/index.php/368873>

Ausubel, además plantea que “el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información”. Debe entenderse por “estructura cognitiva” al conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como la forma en que los tiene organizados.

En el proceso de orientación del aprendizaje es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del estudiante, no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como su grado de estabilidad. Otra implicación importante en la teoría de Ausubel es que ha resuelto la aparente incompatibilidad entre la enseñanza expositiva y la enseñanza por descubrimiento, porque ambas pueden favorecer una actitud participativa por parte del estudiante, si cumplen con el requisito de activar saberes previos y motivar la asimilación significativa.

Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permitan conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, esta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco” ó que el aprendizaje de los estudiantes comience de “cero”, sino que los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Dentro de las implicaciones pedagógicas de la teoría del aprendizaje significativo, se puede considerar lo que afirmó Piaget, el aprendizaje está coindicionado por el nivel de desarrollo cognitivo del estudiante, pero a su vez, Vygotsky, propuso en la primera de sus tres posiciones teóricas en las que relaciona desarrollo y aprendizaje, es “que los procesos de desarrollo del niño son independientes de su aprendizaje”; siendo el aprendizaje a su vez un motor del desarrollo cognitivo. Por

otra parte muchas categorizaciones se basan sobre contenidos escolares, consecuentemente, resulta difícil separar desarrollo cognitivo del aprendizaje escolar. Es importante resaltar que el aprendizaje es un proceso constructivo interno y en este sentido debería plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer tal proceso.

Dentro del proceso educativo es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que deba aprender. En síntesis, la teoría del aprendizaje significativo supone resaltar la construcción de significados como elemento central de la enseñanza.

### **2.13 LA METACOGNICIÓN**

La metacognición se puede concebir como un producto ó como un proceso. La metacognición como producto, es cuando se le vincula con el conocimiento que se tiene sobre el funcionamiento cognitivo. Este es un conocimiento declarativo: “El saber que”. Lo que quiere decir, que el saber que la organización de la información en un esquema facilita la comprensión. La metacognición como proceso es cuando se alude al conocimiento de los procedimientos de supervisión y de regulación que se implementan sobre la actividad cognitiva al enfrentar una tarea de aprendizaje. Este es un conocimiento procedimental: “saber como”. Un ejemplo de esto es, saber seleccionar una estrategia para la organización de la información y estar en condiciones de evaluar el resultado obtenido. La actividad metacognitiva supone la capacidad que tienen las personas de planificar que estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para afirmarlo ó bien para proceder a su modificación.

<http://www.talentosparalavida.com/aula28.asp>

Para John Flavell (1976) la metacognición implica el conocimiento de la propia actividad cognitiva y el control sobre dicha actividad. Es decir, conocer y controlar.



Según Flavell “el control que una persona pueda ejercer sobre su actividad cognitiva depende de las interacciones de cuatro componentes, ellos son:

- **CONOCIMIENTOS METACOGNITIVOS:** son conocimientos sobre tres aspectos de la actividad cognitiva: las personas (saber que uno recuerda mejor palabras que números), la tarea (saber que la organización de un texto facilita ó dificulta el aprendizaje del contenido) y las estrategias (saber que la realización de un esquema conceptual es un procedimiento que favorece la comprensión).
- **EXPERIENCIAS METACOGNITIVAS:** son pensamientos, sensaciones, sentimientos que acompañan la actividad cognitiva. Por ejemplo: cuando sabemos que el texto leído ya lo conocíamos.
- **METAS COGNITIVAS:** se trata de las metas que nos proponemos en una ú otra situación
- **ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS:** aquí Flavell hace diferencia entre las estrategias cognitivas y las metacognitivas. Las estrategias metacognitivas, consisten en supervisar el proceso, para hacer progresar una actividad. La finalidad es lo que las determina. Por ejemplo la lectura y relectura son consideradas estrategias cognitivas y hacerse preguntas acerca de un texto leído para verificar la comprensión son estrategias metacognitivas, porque van dirigidas a comprobar si se ha alcanzado la meta. En conclusión, el conocimiento metacognitivo desempeña un papel fundamental en cualquier actividad cognitiva. Por otra parte, el uso de estrategias cognitivas puede promover experiencias metacognitivas.

## **2.14 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) COMO TÉCNICA DIDÁCTICA**

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes, En el ABP el grupo de estudiantes se reúne con la orientación del tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado ó diseñado especialmente para el logro de

cietos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los estudiantes para entender y resolver el problema, se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje.

<http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf>

El ABP se sustenta en diferentes teorías sobre el aprendizaje humano, tiene particular relevancia la teoría constructivista, de acuerdo a esto, en este método se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y la aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

Los objetivos del ABP son:

- \*Promover en el estudiante la responsabilidad de su propio aprendizaje
- \*Desarrollar una base de conocimiento relevante caracterizada por profundidad y flexibilidad
- \*Desarrollar habilidades para la evaluación crítica y la adquisición de nuevos conocimientos con un compromiso de aprendizaje de por vida
- \*Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales
- \*Involucrar al estudiante en un reto (problema, situación ó tarea) con iniciativa y entusiasmo
- \*Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible

\*Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los estudiantes

\*orientar la falta de conocimiento y habilidades de manera eficiente y eficaz hacia la búsqueda de la mejora.

Cuadro 3. Diferencias entre el proceso de aprendizaje tradicional y el proceso de aprendizaje en el ABP.

| <b>Proceso de aprendizaje tradicional</b>   | <b>Proceso de aprendizaje basado en problemas</b>   |
|---|---|
| El profesor asume el rol de autoridad formal  | El profesor tiene el rol de facilitador ó tutor   |
| Los profesores transmiten la información a los estudiantes                                  | Los estudiantes toman la responsabilidad de aprender  |
| Los profesores organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina            | Los profesores diseñan su curso basado en problemas abiertos e incrementan la motivación  |
| Los estudiantes son vistos como receptores pasivos de información                           | Los estudiantes son vistos como sujetos que pueden aprender por cuenta propia   |
| La información es transmitida en forma unidireccional a los estudiantes                     | Los estudiantes trabajan en equipo para resolver problemas  |
| Los estudiantes trabajan por separado   | Los estudiantes conforman pequeños grupos que interactúan con los profesores que ofrecen una retroalimentación  |
| Los estudiantes absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para los exámenes | Los estudiantes participan activamente en la resolución del problema, identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aplican y resuelven problemas |

|  |  |
|--|--|
| El aprendizaje es individual y de competencia                              | Los estudiantes experimentan el aprendizaje en un ambiente cooperativo   |
| Los estudiantes buscan la respuesta correcta para tener éxito en un examen | Los profesores ayudan a los estudiantes a armar sus preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas                  |
| La evaluación es sumatoria y el profesor es el único evaluador             | Los estudiantes evalúan su propio proceso, El profesor implementa una evaluación integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado. |

<http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf>

El proceso de organización de toda técnica didáctica implica la existencia de ciertas condiciones para su puesta en marcha. El ABP por ser una estrategia que involucra gran cantidad de variables, estas condiciones toman gran importancia. Estas condiciones según : <http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf> son:

- Cambiar el énfasis del programa de enseñanza.aprendizaje, requiriendo que los estudiantes sean activos,independientes y con autodirección en su aprendizaje y orientados a la solución de problemas
- Enfatizar el desarrollo de actitudes y habilidades que busque la apropiación activa de nuevo conocimiento
- Generar un ambiente adecuado para que el grupo de participantes pueda trabajar de manera colaborativa para resolver problemas comunes de manera analítica, promover la participación de los maestros como tutores
- Estimular en los estudiantes la aplicación de conocimientos adquiridos en otros cursos en la búsqueda de la solución al problema
- Motivar a los estudiantes a disfrutar del aprendizaje estimulando su creatividad y responsabilidad en la solución de problemas que son parte de la realidad

- Concientizar al grupo en la responsabilidad de identificar y jerarquizar los temas de aprendizaje en función del diagnóstico de sus propias necesidades.

El punto central del trabajo en el ABP está en el planteamiento del problema. Los estudiantes se sentirán involucrados y con mayor compromiso en la mediada en que identifican en el problema un reto y una posibilidad de aprendizaje significativo. Los problemas deben estar diseñados para motivar la búsqueda independiente de la información a través de todos los medios disponibles para el estudiante y además deben generar discusión a nivel grupal. Así mismo debe estimular que los estudiantes utilicen el conocimiento previamente adquirido, en este proceso los estudiantes aprender a aprender, por lo tanto desarrollan un pensamiento integral para resolver las nuevas situaciones que se le presentarán a lo largo de toda su vida. (Duch, 1999).

## **2.15 CONTEXTO INSTITUCIONAL**

La Institución Educativa Técnica Simón Bolívar se encuentra ubicada en la comuna uno del municipio de Arauca, cuenta con una población estudiantil de más de 2400 estudiantes y una nómina que supera los 100 docentes. Está conformada por las sedes Simón Bolívar, en jornadas de la mañana, tarde y noche, Libertadores, Santísima Trinidad, Cabañas del Río y Emaús. Es mixta, de carácter público y orientación católica sin desconocer el derecho de la libertad de cultos; para impartir enseñanza formal en los niveles de Pre-escolar, Básica, y Media en jornadas diurna y nocturna, en calendario A.

La población estudiantil está conformada por jóvenes que provienen de otras Instituciones Educativas de la ciudad, así como de diferentes poblaciones aledañas y de personal desplazado de las zonas rurales por motivo de la violencia. El nivel socio-económico de estas familias está ubicado en los estratos 1 y 2. El acompañamiento que le hacen los padres a estos jóvenes es muy poco, lo cual se refleja en el resultado de las calificaciones obtenidas, esto en parte se debe a las

ocupaciones en las que se ven inmersos en la vida cotidiana para conseguir el sustento y también a la falta de formación académica de ellos.

En las pruebas de estado del año 2010, el rendimiento académico institucional en el área de Ciencias Naturales se ubicó en nivel bajo, debido a que el currículo se centra en la enseñanza de los diversos contenidos sólo de manera tradicional dejando de lado los presaberes con que cuenta el educando y los cuales son la base para el desarrollo de las habilidades de pensamiento que lo conduzcan a un aprendizaje significativo y lo hagan competente para las diversas situaciones por la que atravesará a lo largo de su vida.

Teniendo en cuenta estos precedentes, he puesto en consideración la necesidad de lograr una estrategia didáctica que le permita al educando apoyado en sus conocimientos previos alcanzar un aprendizaje significativo y así mismo dar los primeros pasos para obtener un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias con el fin de volverla más participativa e interesante para el educando.

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo se realizó por el método de **Investigación-Acción**, donde los estudiantes:

a través de modelos de procesos descubren el concepto, luego se realiza la explicación pertinente y posteriormente exploran preguntas de investigación para aplicarlo y desarrollar habilidades de pensamiento; de esta forma alcanzar la apropiación de los conocimientos necesarios en las competencias cognitivas y ambientales, así como la adquisición de una técnica adecuada para la resolución de problemas, logrando de esta manera la metacognición

#### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población inmersa en esta investigación, correspondió a los grados sexto (6º) pertenecientes a la sede principal de la Institución Educativa Técnica Simón Bolívar del municipio de Arauca en el departamento de Arauca; tomando como muestra poblacional para el estudio a un grupo mixto, conformado por treinta y siete (37) estudiantes cuyas edades oscilan entre los 11 y 13 años.

#### **3.3 MATERIALES Y MÉTODOS**

Como material de apoyo para el desarrollo de esta investigación se utilizó computador, USB, Cámara fotográfica digital y papelería en general.

Inicialmente se tomó a una muestra representativa de doce (12) padres de familia y se aplicó una encuesta, como instrumento para identificar el nivel de conocimientos que poseen con respecto al humedal, así como el sentido de pertenecía y grado de compromiso hacia él como retibución a los beneficios que ofrece.

Al grupo objetivo de estudiantes de esta Institución Técnica Educativa, se le aplicó una prueba pre-test para obtener una valoración diagnóstica sobre los pre-saberes que posee y posteriormente unas guía didácticas relacionadas con la temática de la propuesta investigativa.

### **3.4 TÉCNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

Con el fin de desarrollar este trabajo de aula, se utilizaron instrumentos de recolección y medición consistentes en:

3.4.1 Encuesta ambiental a padres de familia (Ver Anexo 1). Aplicada con el fin de vislumbrar los conocimientos y las actitudes de los padres como formadores de valores al interior del núcleo familiar, las cuales son un reflejo del proceder de sus hijos con respecto al cuidado de su entorno y en contraprestación a los servicios que ofrece el humedal.

3.4.2 Prueba diagnóstica Pre-test (Ver Anexo 2). Este instrumento se diseñó con el fin de conocer los pre-saberes que posee del educando, los cuales le facilitarán el camino hacia un aprendizaje significativo, permitiéndole realizar de esta manera un reajuste ó reconstrucción en sus conocimientos.

El instrumento consta de un total de catorce (14) preguntas. En doce de ellas se indaga sus pre-saberes, conformadas de la siguiente manera: diez son de selección múltiple, una de interpretación de un gráfico y una de relacionar conceptos. Existen dos preguntas de opinión sobre el humedal La Madre Vieja.

3.4.3 Guías Didácticas (Ver anexos 3, 4, 5, 6,7). Estas herramientas fueron diseñadas y aplicadas para el estudio de los servicios ambientales de la vegetación en el humedal La Madre Vieja.



Las guías estimulan en los educandos el desarrollo de las competencias científicas y ambientales a través de una metodología dinámica que permite la interacción directa del estudiante con el ecosistema objeto de estudio por medio de observaciones directas y manipulación de microorganismos presentes en las aguas del humedal.

La información recopilada a través de la aplicación de estos instructivos permiten constatar la apropiación de conocimientos en pro de un aprendizaje significativo

3.4.4 Prueba diagnóstica Post-test (Ver Anexo 2). Se aplicó con el propósito comprobar el progreso obtenido por parte de los estudiantes con relación al estudio de los servicios ambientales ofrecidos por la vegetación del humedal La Madre Vieja.

3.4.5 Autoevaluación del proceso de aprendizaje (Ver Anexo 8). Esta herramienta se aplicó a los educandos con el fin de que fueran ellos mismos quienes se evaluarán a través de la asignación de un valor dentro de la escala comprendida entre 1 y 5, su desempeño durante el trabajo investigativo desarrollado en cuanto a: apropiación de conocimientos, propósitos para mejorar el proceso de aprendizaje, responsabilidad, participación, relaciones interpersonales y compromiso adquirido con el cuidado y preservación del humedal La Madre Vieja.

### 3 RESULTADOS

#### 4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

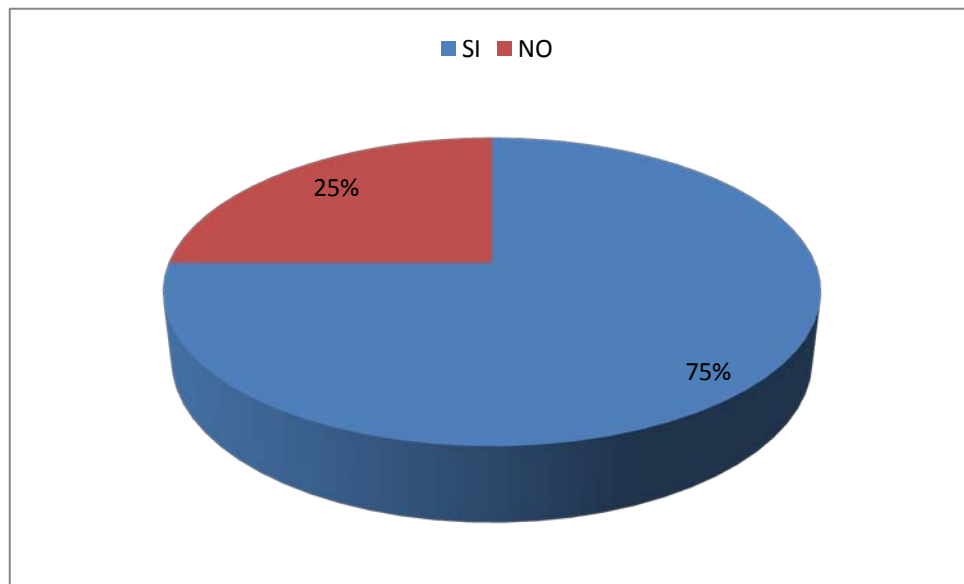
4.1.1 Encuesta ambiental a padres de familia. En la encuesta realizada a los padres de familia, se obtuvieron los siguientes resultados:

**1. ¿Conoce usted lo que es un humedal?**

SI = 75%

NO = 25%

NO SABE/NO RESPONDE = 0 %



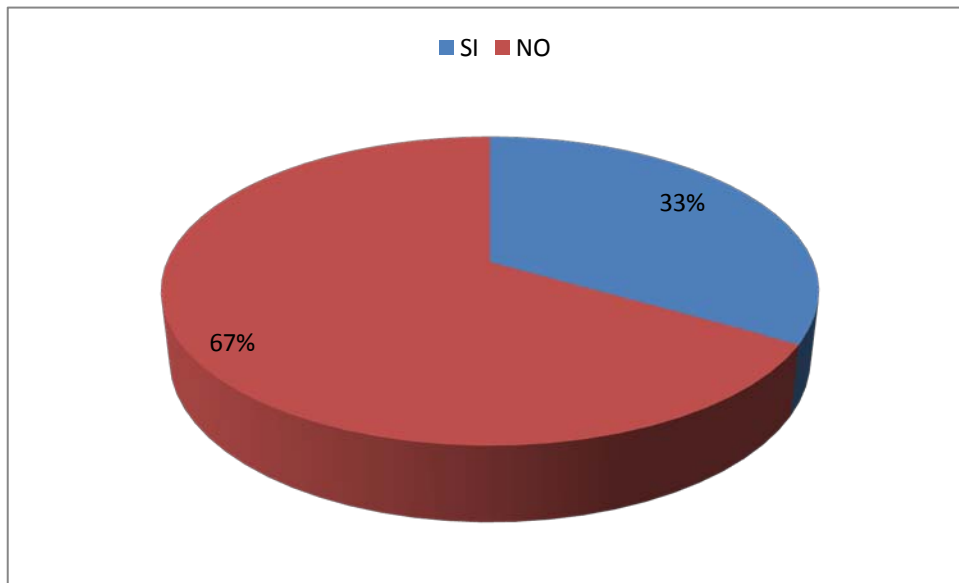
Esto indica que la gran mayoría de padres sabe lo que es un humedal. Solo un pequeño porcentaje de la muestra respondió negativamente. Esta respuesta de desconocimiento, genera una actitud negativa hacia el humedal porque no se le da la importancia y cuidado que merece este ecosistema.

**2. Posee alguna información de cómo se formó el humedal La Madre Vieja?**

Si = 33.33%

NO = 66.66%

NO SABE/NO RESPONDE = 0 %



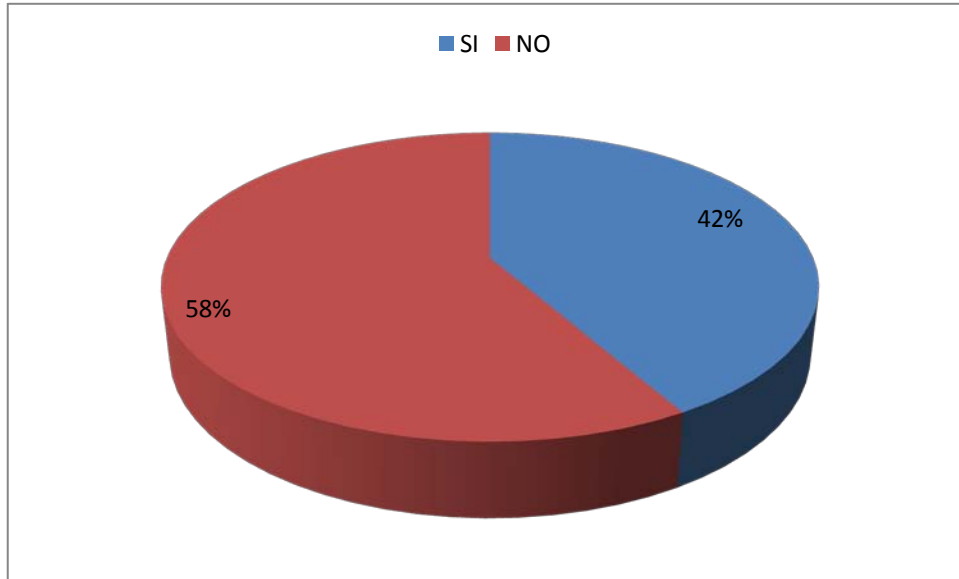
Este resultado indica que hay un gran desconocimiento por parte de la comunidad de la manera como se formó el humedal. Cabe resaltar que estas personas son vecinas del lugar y no se han motivado a buscar información al respecto.

**3. ¿Conoce los beneficios que le presta a la comunidad y al medio ambiente el Humedal la Madre Vieja?**

SI = 41.67%

NO = 58.33%

NO SABE/NO RESPONDE = 0 %



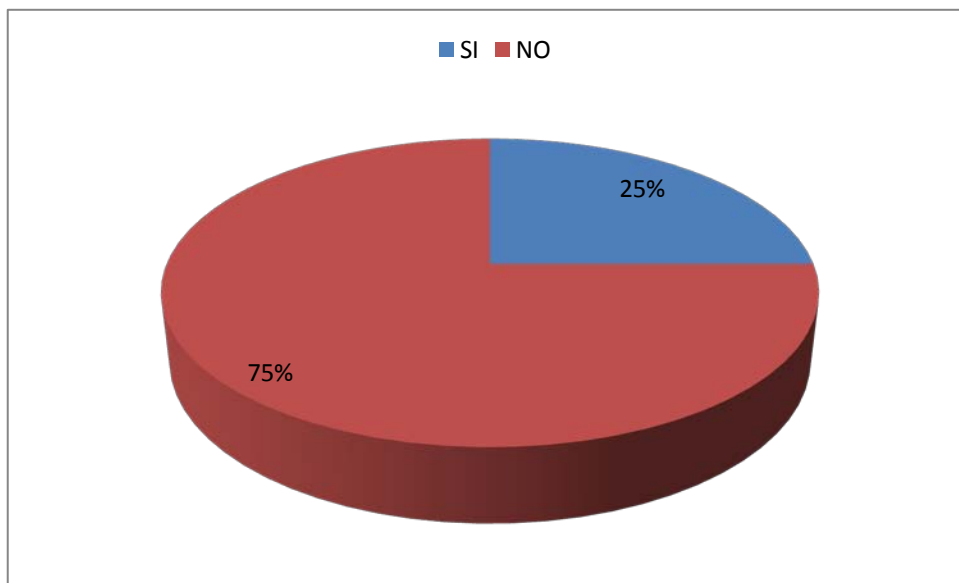
Se observa que existe alguna información acerca de los beneficios que recibe el medio ambiente y la comunidad en general del humedal, pero es un poco mayor el porcentaje de las personas que desconocen los bienes y servicios ambientales que pueden obtener de él.

**4. ¿Cree usted que en la comunidad existe la debida participación ciudadana con respecto al cuidado y protección del humedal La Madre Vieja?**

Si = 25%

NO = 75%

NO SABE/NO RESPONDE = 0 %



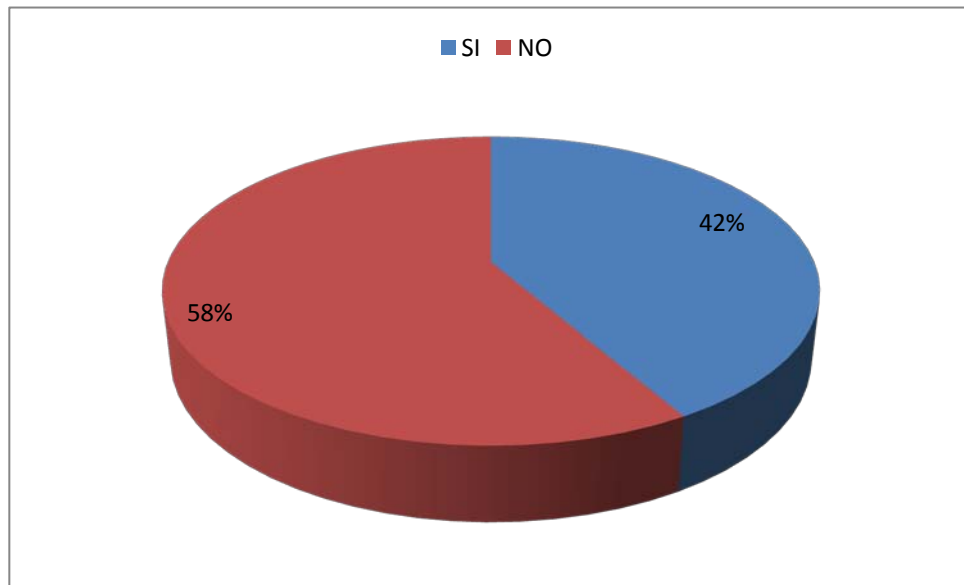
La mayoría de las personas opinan, que ellos como comunidad no participan en la debida medida en el cuidado y preservación de este ecosistema. Lo que indica según las evidencias observadas que el humedal es un gran depósito de basuras por parte de los vecinos del lugar. Llámese basuras a los desechables, plásticos, latas y en algunos casos restos de comidas que invaden sus alrededores. Estas acciones traen como consecuencia la contaminación del humedal y el deterioro de la flora y la fauna del lugar.

**5. ¿Conoce de la existencia de algún mecanismo educativo y/o de sanción que deba cumplir la persona que infrinja las normas ambientales?**

SI = 41.66%

No = 58.33%

NO SABE/NO RESPONDE = 0 %



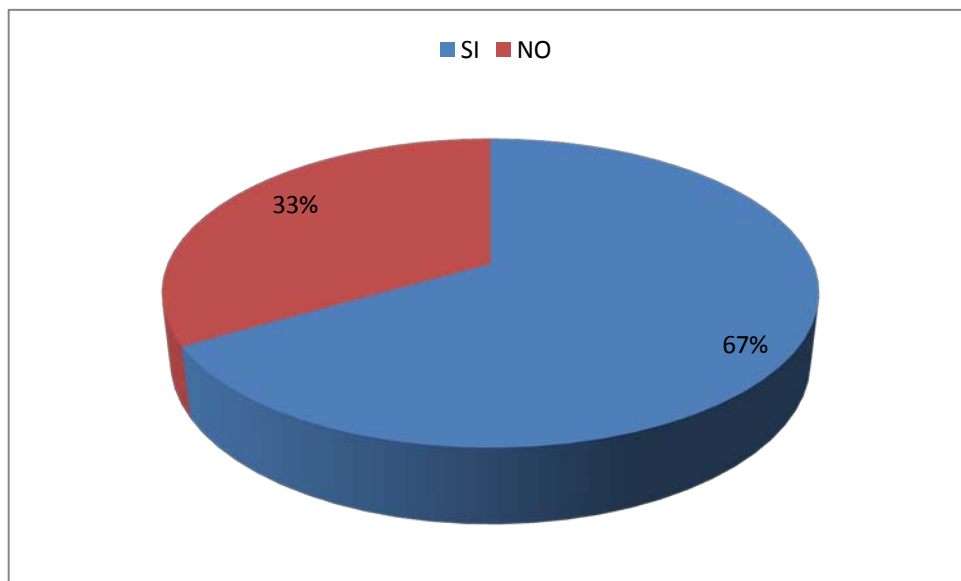
Se observa que hay gran desconocimiento de las normas ambientales, lo que quiere decir que existe así mismo gran desacato a estas normas, trayendo como resultado la contaminación del humedal y de sus alrededores.

**6. ¿Le gustaría que el humedal la Madre Vieja se convirtiera en un sitio turístico y/o recreativo?**

SI = 66.66%

No = 33.33%

NO SABE/NO RESPONDE = 0 %



Hay gran consenso con respecto a esta pregunta. Un gran porcentaje de los encuestados respondieron que si desearían ver al humedal como un sitio turístico y/o recreativo. Las personas que opinan lo contrario demuestran una actitud negativa, de conformismo y apatía. No se proyectan como microempresarios y multiplicadores de bienestar social y personal.

4.1.2 Prueba diagnóstica de pre-saberes (Pre-Test). En la evaluación diagnóstica pre-test se pudo verificar el gran desconocimiento que poseen los educandos sobre las diferentes temáticas tratadas. Esto lleva a pensar en una reestructuración

no sólo del currículo, sino del método de enseñanza- aprendizaje.

La reestructuración del currículo se hace necesaria desde mi punto de vista por que se trata de abarcar muchos temas con muy poca profundización, lo que conlleva a un aprendizaje mediocre.

En cuanto al método de enseñanza-aprendizaje, se debe involucrar más al estudiante de tal manera que se valoren sus pre-saberes y se oriente su aprendizaje para que sea el mismo educando el que lo construya ó complemente, de acuerdo a sus necesidades y proyecto de vida.

Las dos preguntas de opinión evidencian las dificultades que presenta el educando para la redacción de sus ideas. Muestra falta de coherencia, de fluidez verbal y pésima ortografía.

4.1.3 Guía didáctica sobre los reinos de la naturaleza. Esta actividad didáctica generó dificultad para la elaboración de la gráfica. Se evidencia el poco manejo que se le ha dado a este instrumento, durante los años de estudio transcurridos de estos jóvenes.

4.1.4 Guía didáctica sobre la circulación en plantas. Los resultados obtenidos luego de la realización de esta práctica fueron buenos, respecto a que les llamó mucho la atención la observación al microscopio del tallo de apio coloreado, ya

que es una herramienta novedosa para ellos que no están acostumbrados a su utilización cotidiana.

La observación la realizaron, según las indicaciones dadas, primero con el objetivo de menor aumento y luego con el de mayor aumento.

Hubo menor dificultad que en la práctica anterior, para la realización de la gráfica donde se muestra las diferentes alturas a las que ascendió el colorante. Así mismo mejoró la presentación del informe de la actividad.

Esta actividad de aula demandó un poco más de esfuerzo, ya que los estudiantes no están familiarizados con los instrumentos y material de laboratorio, así mismo con el hecho de ingresar a este tipo de instalación dentro de la institución educativa; por lo tanto se debió dar las orientaciones pertinentes antes, durante y después de realizada la práctica. Queda la satisfacción de que esta práctica contribuyó a motivar a los estudiantes a continuar su proceso de formación, de la utilización y cuidado del material a su disposición.

4.1.5 Guía didáctica sobre nutrición en plantas. Con esta actividad los Estudiantes descubrieron la importancia de la luz solar para la realización del proceso de fotosíntesis y la utilidad de los vasos conductores para el transporte de nutrientes en las plantas.

Se observó inicialmente la curiosidad que despierta el hecho de cubrir algunas hojas para impedir el paso de la luz solar. Al respecto surgieron preguntas como:

- ¿Si se cubren algunas hojas, se marchita la planta?
- ¿Para que se cubren las hojas si es más fácil quitarlas?

Estos y otros interrogantes al respecto, fueron resueltos cuando se concluyó la actividad y luego se socializó.

4.1.6 Guía didáctica sobre factores abióticos en un ecosistema. Esta actividad demandó en los estudiantes esfuerzo y dedicación para la observación periódica del montaje realizado. Se obtuvieron los siguientes resultados:



En los frascos 1,2, y 3 no se lleva a cabo la germinación porque no se dispone de las condiciones adecuadas para ello. En el frasco 4 la germinación ocurre en pocos días, obteniendo una nueva plántula. La germinación ocurrió porque se dieron las condiciones necesarias para ello, como son disponibilidad de agua, de luz y de calor.

Según sus propias conclusiones, una variación en cualquiera de estos factores no permite el proceso de la germinación y la semilla se pudre.

4.1.7 Guía didáctica sobre cadena trófica. Con esta práctica los estudiantes mostraron un especial interés por los microorganismos colectados en las aguas del humedal. Se sintieron atraídos por sus formas, sus movimientos y su tamaño observados al microscopio.

Las cadenas tróficas elaboradas por los educandos, no resultaron muy extensas en virtud de la poca variedad de microorganismos recaudados. Lo que vale la pena resaltar es el aprendizaje que obtuvieron con la realización de esta actividad.

4.1.8 Prueba diagnóstica Post-test. Los resultados de esta prueba evidencian el progreso que tuvieron los estudiantes con respecto a la prueba inicial sobre la temática tratada durante la investigación.

Esto lleva a concluir la necesidad de modificar el método de enseñanza-aprendizaje, haciéndolo más vivencial que teórico y acorde a los requerimientos de cada uno de los educandos, es por esto que ellos deben tener su cuota participativa y adecuada a su ritmo de aprendizaje; porque son ellos mismos quien deben construirlo ó replantearlo de acuerdo a las orientaciones dadas y a los pre-conceptos que posean.

Con relación a las preguntas de opinión el cambio no es muy notorio, porque aún persisten las dificultades en la redacción y la ortografía. Este aspecto es un poco más difícil de trabajar porque a los estudiantes no les gusta leer por lo tanto presentan problemas de comprensión lectora y el diccionario no es una herramienta que utilicen frecuentemente y con agrado.

4.1.9 Autoevaluación del proceso de aprendizaje. Por medio de este instrumento aplicado a los estudiantes, quienes se calificaron teniendo en cuenta un rango de valores entre 1 y 5 su desempeño en aspectos relevantes para la investigación como apropiación de conocimientos, metodología, etc. arrojando los siguientes resultados:

| <b>VALORES</b><br><b>ASPECTOS</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>TOTAL</b> |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| <b>1</b>                          | 0        | 0        | 0        | 12       | 25       | 37           |
| <b>2</b>                          | 0        | 0        | 0        | 10       | 27       | 37           |
| <b>3</b>                          | 0        | 0        | 5        | 13       | 19       | 37           |
| <b>4</b>                          | 0        | 0        | 2        | 8        | 27       | 37           |
| <b>5</b>                          | 0        | 0        | 9        | 10       | 18       | 37           |

Según la relación de resultados en la tabla, se observa que los estudiantes asignaron valores altos en la escala a su propio desempeño; lo que indica que se sintieron interesados, comprometidos con la consecución de su aprendizaje y satisfechos con los logros alcanzados.

Esto demuestra que este trabajo de investigación se constituye en la base para lograr un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta pre-saberes del educando y apoyándose en las herramientas que tenemos a nuestra disposición en la Institución educativa.

## **CONCLUSIONES**

La estrategia didáctica desarrollada permitió a los estudiantes hacer uso de sus pre-saberes para con ellos desplegar habilidades de pensamiento científico u competencias ambientales.

Los modelos de procesos biológicos empleados en el aula mediante guías didácticas permitieron al estudiante la comprensión de cómo funcionan las plantas en el ecosistema de humedal La Madre Vieja.

El conocimiento adquirido y comprensión de cómo funcionan las plantas en el humedal le permitió al educando reflexionar sobre la importancia de los beneficios ambientales que de ellas recibimos, así como la necesidad sentida de cuidar y preservar este ecosistema para nuestro beneficio propio y el de nuestros semejantes tanto en el presente como en el futuro.

## BIBLIOGRAFIA

Argudín Vasquez, Yolanda. "Educación basada en competencias" Educar.Revista de educación/nueva época. Número 16, Ener-Marzo 2001

Ausubel, David Paul.El aprendizaje significativo.

CARRASCOSA, J. (1987). Tratamiento didáctico en la enseñanza de las ciencias, de los errores conceptuales. Tesis doctoral. Valencia: Servei de Publicacions de la Universitat de Valencia.

Convención sobre los humedales. Ramsar, Irán, 1971. Artículo 2 Párrafo 1

[http://cursos.cepcastilleja.org/competencias/competencias\\_qd/educacion\\_basada\\_en\\_competencias.pdf](http://cursos.cepcastilleja.org/competencias/competencias_qd/educacion_basada_en_competencias.pdf)

Flavell, John H. Teoría de la metacognición. 1976

GIL-PÉREZ, D. (1993). "Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación". *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (2), 197-212.

GIL-PÉREZ, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C. y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori. (Capítulo 3: "El aprendizaje de los conocimientos teóricos").

<http://ausubel.idoneos.com/index.php/368873> Consultado 21/04/11

[http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n\\_ambiental](http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_ambiental) Consultado 20/04/11

<http://es.wikipedia.org/wiki/Humedal>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio\\_natural](http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_natural) consultado 20/04/11

<http://www.ecopibes.com/educadores/objetivos.htm> Consultado 22/04/11

<http://www.ejournal.unam.mx/rca/214/RCA21403.pdf> Consultado 21/04/11

<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia-2/hacia-modelo-competencias-ambientales-impacten-cultura-organizacional.htm> Consultado e 20/04/11

<http://www.memo.com.co/ecologia/humedal.html> Consultado 21/04/11

<http://www.monografias.com/trabajos33/habilidades-pensamiento/habilidades-pensamiento.shtml> Consultado 21/04/11

<http://www.monografias.com/trabajos6/apsi/apsi.shtml> Consultado 20/04/11

[http://www.profes.net/rep\\_documentos/Monograf/1PEI\\_ProcMetacos\\_b.pdf](http://www.profes.net/rep_documentos/Monograf/1PEI_ProcMetacos_b.pdf)  
Consultado 21/04/11

[http://www.proyectosalonthogar.com/Ciencias/Ecosistemas\\_acuaticos.htm](http://www.proyectosalonthogar.com/Ciencias/Ecosistemas_acuaticos.htm)  
Consultado 21/04/11

<http://www.slideshare.net/guestf9177a/competencias-disciplinares1-junio-08-presentation>

<http://www.talentosparalavida.com/aula28.asp> Consultado 21/04/11

<http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf> Consultado 21/04/11

<http://www.vitalis.net/actualidad23.htm> Consultado 21/04/11

<http://www.xtec.es/~cdorado/cdora1/esp/metaco.htm> Consultado 20/04/11

Labarrere, Arthur. Pensamiento, análisis y autorregulación en la actividad cognoscitiva de los alumnos. p. 132

Marzano, Robert, et al. Dimensions of thinking. A framework for curriculum and instruction. número 214. Septiembre-Diciembre 1988

Montoya Pérez, Luz María. Profesora de la división de estudios de postgrado de la facultad de contaduría y administración, UNAM

MELO de SALGAR, Yolanda y BECHARA CABRERA, Beatriz. CIENCIAS NATURALES Bogotá. Editorial SANTILLANA, 1999

SÁNCHEZ, Clara y otros. TIERRA 6. Santafé de Bogotá, Editorial LIBROS & LIBROS S.A., 199

Vygotsky, Lev. El aprendizaje cognitivo

Tabilo-Valdivieso, E. (1999) El Beneficio de los Humedales en América Central

## ANEXOS



### ANEXO A

#### INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SIMÓN BOLIVAR ENCUESTA AMBIENTAL A PADRES DE FAMILIA DEL GRADO 6º

1. ¿Conoce usted lo que es un humedal?

SI ☐

NO SABE / NO RESPONDE ☐

NO ☐

2. ¿Posee alguna información de cómo se formó el humedal La Madre Vieja?

SI ☐

NO SABE/ NO RESPONDE ☐

NO ☐

3. ¿Conoce los beneficios que le presta a la comunidad y al medio ambiente el Humedal la Madre Vieja?

SI ☐

NO SABE/NO RESPONDE ☐

NO ☐

4. ¿Cree usted que en la comunidad existe la debida participación ciudadana con respecto al cuidado y protección del humedal La Madre Vieja?

SI ☐

NO SABE/NO RESPONDE ☐

NO ☐

**5. ¿Conoce de la existencia de algún mecanismo educativo y/o de sanción que deba cumplir la persona que infrinja las normas ambientales?**

SI ☐

NO SABE/NO RESPONDE ☐

NO ☐

**6. ¿Le gustaría que el humedal la Madre Vieja se convirtiera en un sitio turístico y recreativo?**

SI ☐

NO SABE/NO RESPONDE ☐

NO ☐



**ANEXO B**  
**INTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SIMÓN BOLIVAR**  
**PRUEBA DIAGNOSTICA DE PRE-SABERES (PRE-TEST Y POST-TEST)**  
**Grado 6º**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **CALIFICACION:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

Selecciona la respuesta correcta:

- 1. Las bacterias se clasifican en el reino mónera. Son organismos procariotas, esto significa que las bacterias:**
  - a. Realizan fotosíntesis
  - b. No realizan fotosíntesis
  - c. Las células no tiene núcleo definido
  - d. No absorben sustancias
  
- 2. Los hongos se alimentan de materia orgánica en descomposición, son seres heterótrofos, se alimentan de otros seres, por tanto los hongos:**
  - a. No excretan
  - b. No realizan fotosíntesis
  - c. No tiene tejidos
  - d. No absorben sustancias
  
- 3. La malaria es una enfermedad causada por el plasmodium, parásito que invade el torrente sanguíneo de los seres humanos. Es un organismo unicelular eucariotico y heterótrofo. Con estas características el plasmodium pertenece al reino:**
  - a. Mónera
  - b. Protista
  - c. Hongo
  - d. Animal
  
- 4. La penicilina es una sustancia que impide el desarrollo de bacterias en un medio. La penicilina se extrae de:**
  - a. Los hongos
  - b. Los vegetales
  - c. Los protistos
  - d. Las algas

**5. Las plantas briófitas se diferencian de las traqueófitas porque:**

- |                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| a. Son acuáticas  | c. No hacen fotosíntesis       |
| b. Son terrestres | d. No tienen vasos conductores |

**6. Las plantas se diferencian de los animales en que:**

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| a. Se reproducen               | c. presentan crecimiento  |
| b. Fabrican su propio alimento | d. Nacen, crecen y mueren |

**7. Con la fotosíntesis las plantas incorporan y expulsan respectivamente:**

- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| a. Oxígeno – Agua            | c. Oxígeno – dióxido de carbono |
| b. Dióxido de carbono – agua | d. Agua – oxígeno.              |

**8. En que partes se produce fundamentalmente la entrada y salida de los gases en las plantas:**

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| a. En los estomas | c. en las raíces     |
| b. En los tallos  | d. En las nervaduras |

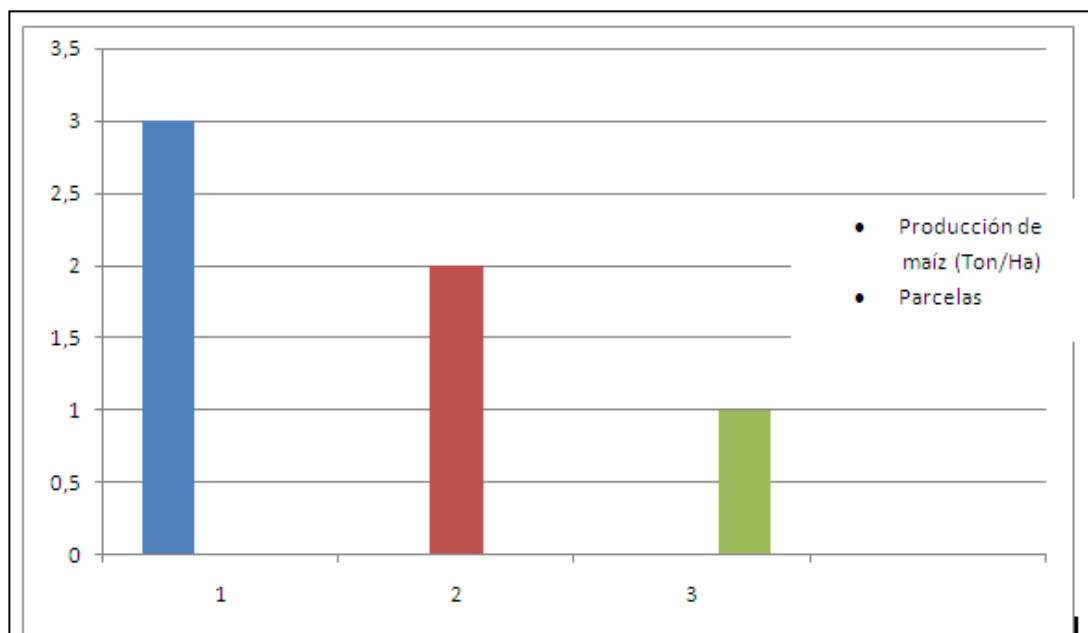
**9. En un determinado suelo el nitrógeno disponible para las plantas es bajo. Esta situación se debe probablemente a que existe una gran cantidad de:**

- |                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| a. Cianobacterias          | c. Bacterias desnitrificantes        |
| b. Bacterias nitrificantes | d. bacterias fijadoras del nitrógeno |

**10. En la cadena alimenticia, el eslabón que permite el cierre de un ciclo por descomponer los desechos de plantas y animales, así como reincorporar las sustancias al suelo, es el de los:**

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| a. Consumidores primarios  | c. Descomponedores |
| b. Consumidores terciarios | d. Productores     |

11. Se realizó un experimento para evaluar el efecto de las bacterias asociadas al ciclo del nitrógeno en la producción de un cultivo de maíz. La variable estudiada fue el tipo de bacteria presente en el suelo. Antes de iniciar el experimento, el suelo fue esterilizado y repartido en tres parcelas, una de ellas se mantuvo libre de bacterias durante todo el experimento, a las otras dos parcelas se le introdujo a cada una; un grupo diferente de bacteria. Los resultados del experimento se presentan en el grafico:



Estos resultados se pueden explicar debido a que en las parcelas 1,2, y 3 había respectivamente:

- a) Bacterias fijadoras, bacterias desnitrificantes y suelo estéril
- b) Suelo estéril, bacterias fijadoras y bacterias nitrificantes
- c) Bacterias desnitrificantes y suelo estéril
- d) Bacterias nitrificantes, bacterias fijadoras y suelo estéril

**12. Escribe según la clave, la letra que representa la respuesta correcta para cada enunciado:**

CLAVE:

A. Luz solar      B. Agua      C. Suelo      D. Clima

☐ Factor que además de constituir el medio donde viven y se desarrollan muchos organismos, regula la temperatura de los ecosistemas gracias a su ciclo natural.

☐ Factor del ecosistema responsable de regular procesos como la fotosíntesis y la migración de las aves.

☐ Conjunto de factores meteorológicos que actúan sobre un ecosistema.

☐ Factor del ecosistema cuyos gases intervienen en procesos fundamentales como la fotosíntesis y la respiración.

☐ Factor que constituye el hábitat de numerosos insectos y microorganismos. Además brinda nutrientes para que sean absorbidos por las plantas.

**A) ¿Qué opinión le merece la posibilidad de convertir el humedal Madre Vieja en un sitio de recreación turística?**

**B) ¿Si esto llega a ocurrir, de qué manera se vería afectada la biodiversidad existente en el humedal?**

**ANEXO C**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SIMÓN BOLÍVAR**  
**GUÍA DIDÁCTICA SOBRE LOS REINOS DE LA NATURALEZA**  
**GRADO 6º**

**INTEGRANTES:**

---

**GRUPO No.:** \_\_\_\_\_

**CALIFICACIÓN:** \_\_\_\_\_

**1. OBJETIVO:**

Comprobar el desarrollo de los hongos en un medio húmedo.

**2. NIVEL ACADÉMICO:**

La actividad didáctica va dirigida a estudiantes de grado 6º de la Educación Básica Secundaria.

**3. CONCEPTOS PREVIOS:**

El reino hongos está formado por unas 10.000 especies principalmente terrestres. Comprende series como el moho del pan, la levadura de la cerveza y las setas ú hongos de sombrilla. Las principales características que poseen son:

- a. Están formados por muchas células, con excepción de las levaduras que son unicelulares.
- b. No poseen clorofila y por lo tanto, no pueden fabricar su alimento. Para alimentarse, los hongos suelen vivir sobre la materia orgánica ven descomposición. Esta forma de obtener alimentos recibe el nombre de saprofitismo.

#### **4. HABILIDADES A DESARROLLAR:**

- Observación
- Habilidades y destrezas en la comprobación de hipótesis.

#### **5. HIPÓTESIS:**

Los hongos se desarrollan mejor en medio húmedos.

#### **6. MATERIALES:**

- 3 TAJADAS DE PAN
- 3 BOLSAS PLÁSTICAS TRANSPARENTES
- CINTA ADHESIVA
- UNA JERINGA
- UNA REGLA

#### **7. METODOLOGÍA:**

- a. Se organizan grupos de 4 estudiantes, para la realización de la práctica.
- b. Se dibuja con la ayuda de una regla y un lapicero una cuadrícula sobre cada una de las tajadas de pan, de tal forma que quede dividida en 20 partes iguales. Cada cuadro representa el 5% de la tajada de pan.
- c. Vierte con la jeringa 5 cc. de agua en toda la superficie de una de las tajadas de pan. Introduce el pan en la bolsa plástica y sállala, marca la bolsa con el dato "5 centímetros cúbicos".
- d. Repite la experiencia pero esta vez vierte con la jeringa 2.5 cc. de agua, distribuida uniformemente en la superficie de la segunda tajada de pan. Introdúcela en la
- e. segunda bolsa, sállala y márcala con el dato "2.5 centímetros cúbicos".
- f. Coloca la tercera tajada de pan en la bolsa plástica sin humedecer, sella la bolsa y márcala con el dato "sin humedecer".
- g. Coloca las bolsas en un lugar frío y oscuro como por ejemplo dentro de un cajón.

- h. Después de una semana saca las bolsas y observa los resultados.

## 8. PRTOTOCOLO DE TOMA DE DATOS

Observa cada cuadro de las tajadas de pan. Si el hongo ha invadido la mitad ó más del cuadro, cuéntalo como si estuviera lleno

¿Cuántos cuadros han sido invadidos por el hongo? Multiplica en número de cuadros

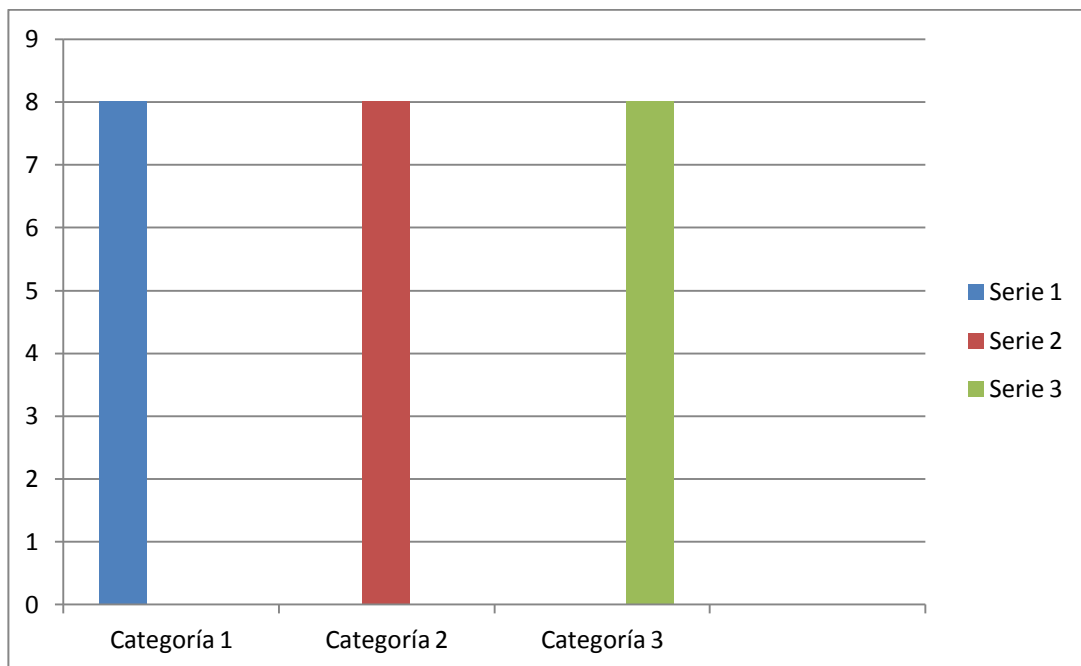
por 5, el resultado que obtengas será el porcentaje de invasión del hongo. De acuerdo

con estos resultados, responde:

El hongo se desarrolló mejor en medio:

- a. Muy húmedo
- b. Medianamente húmedo
- c. Poco húmedo
- d. ¿Cuál fue el porcentaje de invasión del hongo en cada una de las tajadas?
  - a. Tajada muy húmeda (5cc. de agua) \_\_\_\_\_ %
  - b. Tajada medianamente húmeda (2.5 cc. de agua) \_\_\_\_\_ %
  - c. Tajada seca \_\_\_\_\_ %

Elabora una gráfica con los datos obtenidos anteriormente. Utiliza la siguiente como modelo



## 9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- ¿En cuál de las tajadas hubo mayor porcentaje de invasión?
- ¿En cuál de las tajadas hubo menor porcentaje de invasión?
- ¿La humedad influye en el crecimiento de los hongos? ¿Qué información te permitió llegar a esta respuesta?
- Si la humedad no influye en el crecimiento de los hongos ¿Qué resultados esperarías obtener?

Tu hipótesis era: Acertada ☐

Errada ☐

Porqué:

---



---

La humedad: Si influye en el crecimiento de los hongos ☐

No influye ☐



Relaciona:

Si los hongos se desarrollan de manera eficiente en lugares muy húmedos, ¿En que partes de tu casa podría crecer y desarrollarse mejor? Usa lo que sabes sobre el método científico para comprobar tu hipótesis.

## **10. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS**

Cada grupo nombra un vocero(a) para comunicar los resultados de la experiencia a los demás compañeros.

La socialización se llevará a cabo mediante una plenaria, en la cual se aclararán las dudas y se buscará la unificación de criterios.

## **11. BIBLIOGRAFÍA**

SÁNCHEZ, Clara y otros. TIERRA 6. Santafé de Bogotá, Editorial LIBROS & LIBROS S.A., 1999



**ANEXO D**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SIMÓN BOLIVAR**  
**GUÍA DIDÁCTICA SOBRE CIRCULACIÓN EN PLANTAS**  
**GRADO 6º**

**INTEGRANTES:-**

---

**GRUPO No.:** \_\_\_\_\_

**CALIFICACIÓN:** \_\_\_\_\_

**1 OBJETIVO:**

Comprobar como asciende la colorante rojo a través del tallo.

**2 NIVEL ACADÉMICO:**

La práctica va dirigida a estudiantes de grado 6º de la Educación Básica Secundaria.

**3 CONCEPTOS PREVIOS:**

El agua y las sales minerales cuando entran en la planta reciben el nombre de **savia bruta**. La savia bruta penetra en un sistema de vasos conductores del tallo cuyo conjunto recibe el nombre de **xilema**. Estos vasos van recubiertos de un tejido duro, por eso se llaman también **vasos leñosos**.

Los vasos leñosos conducen la savia bruta desde la raíz hasta las hojas de la planta.

#### **4 HABILIDADES A DESARROLLAR:**

- Observación
- Habilidades y destrezas en la comprobación de hipótesis.

#### **5 HIPÓTESIS:**

La colorante rojo circula a través de los vasos conductores de la planta.

#### **6 MATERIALES:**

- 2 frascos de vidrio de boca ancha ó vasos de precipitados
- Colorante rojo ó anilina
- Tallos de apio
- Microscopio
- Una regla
- Un bisturí

#### **7 METODOLOGÍA:**

- a. Se organizan grupos de 4 estudiantes, para la realización de la práctica.
- b. Corta tallos de apio a más ó menos 2 cm. De su extremo inferior y ponlos en agua fría durante 1 hora
- c. Sumerge luego los tallos en colorante rojo ó anilina, durante varias horas
- d. Selecciona los tallos a diferentes alturas para identificar los vasos conductores y encontrar hasta que altura ascendió el colorante.
- e. Corta una rebanada del tallo, tan delgada que se vea transparente y obsérvala al microscopio con el objetivo de menor aumento.
- f. Cambia al objetivo de mayor aumento y vuelve a realizar la observación.
- g. Dibuja tus observaciones.

#### **8 PRTOTOCOLO DE TOMA DE DATOS**

- a. ¿Hasta que altura subió la tinta?
- b. ¿Cómo se llaman los vasos por los que ascendió el colorante?

- c. ¿Cómo se hallan distribuidos?
- d. ¿Cuál es la estructura del tallo vista con mayor aumento?

## **9 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

- a. ¿Para que crees que se sumergen los tallos en agua fría antes se introducirlos en el agua coloreada derojo?
- b. Realiza una gráfica con las diferentes alturas a las que ascendió el colorante rojo en los tallos.

## **10 SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS**

Cada grupo nombra un vocero(a) para comunicar los resultados de la experiencia a los demás compañeros.

La socialización se llevará a cabo mediante una plenaria, en la cual se aclararán las dudas y se buscará la unificación de criterios.

## **11 BIBLIOGRAFÍA**

MELO de SALGAR, Yolanda y BECHARA CABRERA, Beatriz. CIENCIAS NATURALES Y SALUD 6.

Bogotá, Editorial SANTILLANA, S.A., 1999.



**ANEXO E**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SIMÓN BOLIVAR**  
**GUÍA DIDÁCTICA SOBRE NUTRICIÓN EN PLANTAS**  
**GRADO 6º**

**INTEGRANTES:-**

---

**GRUPO No.:** \_\_\_\_\_

**CALIFICACIÓN:** \_\_\_\_\_

**1. OBJETIVO:**

Comprobar la importancia de la luz solar durante el proceso de la fotosíntesis

**2 NIVEL ACADÉMICO:**

La práctica va dirigida a estudiantes de grado 6º de la Educación Básica Secundaria.

**3 CONCEPTOS PREVIOS:**

Cuando la savia bruta llega a las hojas y se combina con el dióxido de carbono, se realiza la fotosíntesis, en donde:

- Las hojas transforman la savia bruta en azúcares y liberan oxígeno, gracias a la energía luminosa captada por los cloroplastos
- El oxígeno liberado sale de las hojas a través de las estomas.

Los azúcares son sustancias orgánicas que sirven de base para la fabricación de todas las demás sustancias que la planta necesita. Estas sustancias reciben el nombre de savia elaborada.

**La fotosíntesis es el proceso por el cual la savia bruta se convierte en savia elaborada.**

La savia elaborada penetra en otro sistema de vasos conductores, llamados floema ó vasos liberianos por donde es distribuida a las diferentes partes de la planta.

#### **4 HABILIDADES A DESARROLLAR:**

- Observación
- Habilidades y destrezas en la comprobación de hipótesis.

#### **5 HIPÓTESIS:**

La luz solar es indispensable para la realización de la fotosíntesis

#### **6 MATERIALES:**

- Planta de geranio
- Cartulina negra
- Alcohol
- Tintura de yodo
- Recipientes
- Estufa

#### **7 METODOLOGÍA:**

- a. Se organizan grupos de 4 estudiantes, para la realización de la práctica.
- b. Cubre algunas hojas de una planta con un plástico ó cartulina negra. Cuida de que no le entre la luz. Déjala así por tres días y corta luego las hojas que estaban cubiertas, junto con otras hojas que haya estado expuesta a la luz.
- c. Pon a hervir alcohol al baño de maría y echa allí las hojas que cortaste, déjalas hasta que pierdan el color verde. ¡Ten mucho cuidado! El alcohol por ser combustible, puede arder y causar quemaduras.

- d. Retira las hojas del alcohol y sumérgelas en agua caliente.
- e. Echa tintura de yodo a las hojas. Esta sustancia da una coloración azul oscura en presencia de los almidones, los cuales son sustancias orgánicas formadas durante la fotosíntesis.

## **8 PRTOTOCOLO DE TOMA DE DATOS**

¿Con la prueba de yodo, que diferencias encuentras en las hojas?

¿A qué se debe la diferencia?

¿Qué sustancia quedó disuelta en el alcohol?

## **9 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Realiza un cuadro comparativo entre el aspecto de la hoja cubierta con la cartulina negra y la hoja expuesta al sol.

## **10 SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS**

Cada grupo nombra un vocero(a) para comunicar los resultados de la experiencia a los demás compañeros.

La socialización se llevará a cabo mediante una plenaria, en la cual se aclararán las dudas y se buscará la unificación de criterios.

## **11 BIBLIOGRAFÍA**

MELO de SALGAR, Yolanda y BECHARA CABRERA, Beatriz. CIENCIAS NATURALES Y SALUD 6. Bogotá, Editorial SANTILLANA, S.A., 1999.



**ANEXO F**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SIMÓN BOLIVAR**  
**GUÍA DIDÁCTICA SOBRE FACTORES ABIÓTICOS EN UN ECOSISTEMA**  
**GRADO 6º**

**INTEGRANTES:-**

---

**GRUPO No.:** \_\_\_\_\_

**CALIFICACIÓN:** \_\_\_\_\_

**1 OBJETIVO:**

Hacer que unas semillas germinen.

**2 NIVEL ACADÉMICO:**

La práctica va dirigida a estudiantes de grado 6º de la Educación Básica Secundaria.

**3 CONCEPTOS PREVIOS:**

El agua es el principal componente de los seres vivos. De acuerdo con la disponibilidad de agua, los seres vivos tienen mecanismos que regulan su cantidad dentro del organismo.

Las plantas acuáticas tienen una epidermis muy delgada que les permite absorber agua directamente del medio, mientras que las plantas terrestres utilizan las raíces.

Ciertas plantas del desierto se desarrollan sólo durante la corta estación de lluvias y sobreviven a la sequía permaneciendo en forma de semillas. Los cactus, tienen raíces muy largas para captar agua, tallos aptos para almacenarla y hojas



reducidas a espinas para evitar la pérdida por transpiración.

El sol gobierna casi todo lo que pasa en nuestro planeta. Pone el aire en movimiento, permite el ciclo del agua, ilumina y calienta la superficie terrestre y suministra la energía necesaria para que las plantas fabriquen alimentos para los seres vivos. Gracias al sol hay vida sobre la tierra.

La luz del sol es indispensable para la vida de las plantas. Cuando una planta crece en la oscuridad, sus tallos y sus hojas toman un color amarillento, dejan de crecer y finalmente mueren. Por eso las plantas se orientan hacia el lugar de donde les llega la luz.

Las plantas están adaptadas a diferentes intensidades de luz.

La radiación solar calienta el aire y evapora el agua. El vapor de agua, al subir, se enfría y se condensa, formando nubes, las cuales al superar la fuerza de sustentación del aire, descargan su humedad en forma de lluvia.

El aire al calentarse, se dilata y se mueve desde las zonas calientes hacia las zonas frías, dando origen al viento.

El viento transporta las nubes y permite que llueva en regiones diferentes a aquella en donde se produjo la evaporación.

#### **4 HABILIDADES A DESARROLLAR:**

- Observación
- Habilidades y destrezas en la comprobación de hipótesis.

#### **5 HIPÓTESIS:**

Las semillas necesitan de condiciones adecuadas de agua, luz y temperatura para germinar.

#### **6 MATERIALES:**

- Cuatro frascos de vidrio transparente, de boca ancha
- Semillas

- Algodón
- Aceite

## **7 METODOLOGÍA:**

- a. Coloca sobre algodón y en cuatro frascos diferentes, varias semillas para que germinen. Ten en cuenta las siguientes condiciones:

Frasco 1: Coloca las semillas sin agua

Frasco 2: Coloca las semillas con agua pero sin aire, para esto echa una capa de aceite sobre el agua

Frasco 3: Coloca las semillas con agua y aire pero en un sitio frío (dentro de la nevera)

Frasco 4: Coloca las semillas sobre algodón embebido en agua. Así las semillas disponen de aire, agua y calor

- b. Realiza durante una semana observaciones periódicas, escribe y dibuja los cambios observados.

## **8 PRTOTOCOLO DE TOMA DE DATOS**

¿Qué ocurre en cada frasco al cabo de una semana?

¿Qué factores del medio influyen en el desarrollo de las semillas?

## **9 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Realiza un cuadro comparativo entre las observaciones realizadas en los cuatro frascos

## **10. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS**

Cada grupo nombra un vocero(a) para comunicar los resultados de la experiencia a los demás compañeros.

La socialización se llevará a cabo mediante una plenaria, en la cual se aclararán las dudas y se buscará la unificación de criterios.

## **11.BIBLIOGRAFÍA**

MELO de SALGAR, Yolanda y BECHARA CABRERA, Beatriz. CIENCIAS NATURALES Y SALUD 6. Bogotá. Editorial SANTILLANA, 1999



**ANEXO G**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SIMÓN BOLIVAR**  
**GUÍA DIDÁCTICA SOBRE CADENA TRÓFICA**  
**GRADO 6º**

**INTEGRANTES:-**

---

**GRUPO No.:** \_\_\_\_\_

**CALIFICACIÓN:** \_\_\_\_\_

**1 OBJETIVO:**

Descubrir los habitantes de la Madre Vieja y construir con ellos una cadena trófica.

**2 NIVEL ACADÉMICO:**

La práctica va dirigida a estudiantes de grado 6º de la Educación Básica Secundaria.

**3 CONCEPTOS PREVIOS:**

Una cadena trófica es el paso ó transformación de energía alimenticia de un organismo a otro, de tal manera que cada uno de los participantes consume al que le precede, y este, a su vez, es devorado por el siguiente.

Los seres vivos que participan en las cadenas alimenticias pueden agruparse en niveles ó jerarquías de acuerdo con su participación. Así en una cadena alimenticia se encuentran productores, consumidores primarios,, consumidores secundarios, consumidores terciarios y descomponedores.

Productores: son los seres vivos capaces de fabricar alimentos por medio del proceso de fotosíntesis, Ejemplo: las cianobacterias, las algas y las plantas

Consumidores primarios: son aquellos que se alimentan de los productores

Consumidores secundarios: son aquellos que se alimentan de los consumidores primarios

Consumidores terciarios: son aquellos que se alimentan de los consumidores secundarios

Descomponedores: son seres vivos que se alimentan de restos de seres vivos en proceso de descomposición, los cuales convierten la materia orgánica en minerales que nuevamente podrían ser utilizados por los productores en la fabricación de alimentos.

En todo este proceso está ocurriendo un flujo de energía de un organismo a otro y con ella mantienen sus procesos vitales.

#### **4 HABILIDADES A DESARROLLAR:**

- Capacidad de observación
- Manipulación de material biológico.

#### **5 HIPÓTESIS:**

Los organismos que se encuentran en el humedal la Madre Vieja forman una cadena trófica.

#### **6 MATERIALES:**

- Cinta de enmascarar ó de papel
- Coladera para el café
- Pincel

- Alcohol
- 2 frascos de plástico de boca ancha con tapa
- Frasco de vidrio transparente
- Guantes quirúrgicos
- Recipiente para sacar agua
- Bandeja plástica blanca
- 1 marcador de tinta indeleble
- Lupa ó microscopio
- Caja de Petri

## **7 METODOLOGÍA:**

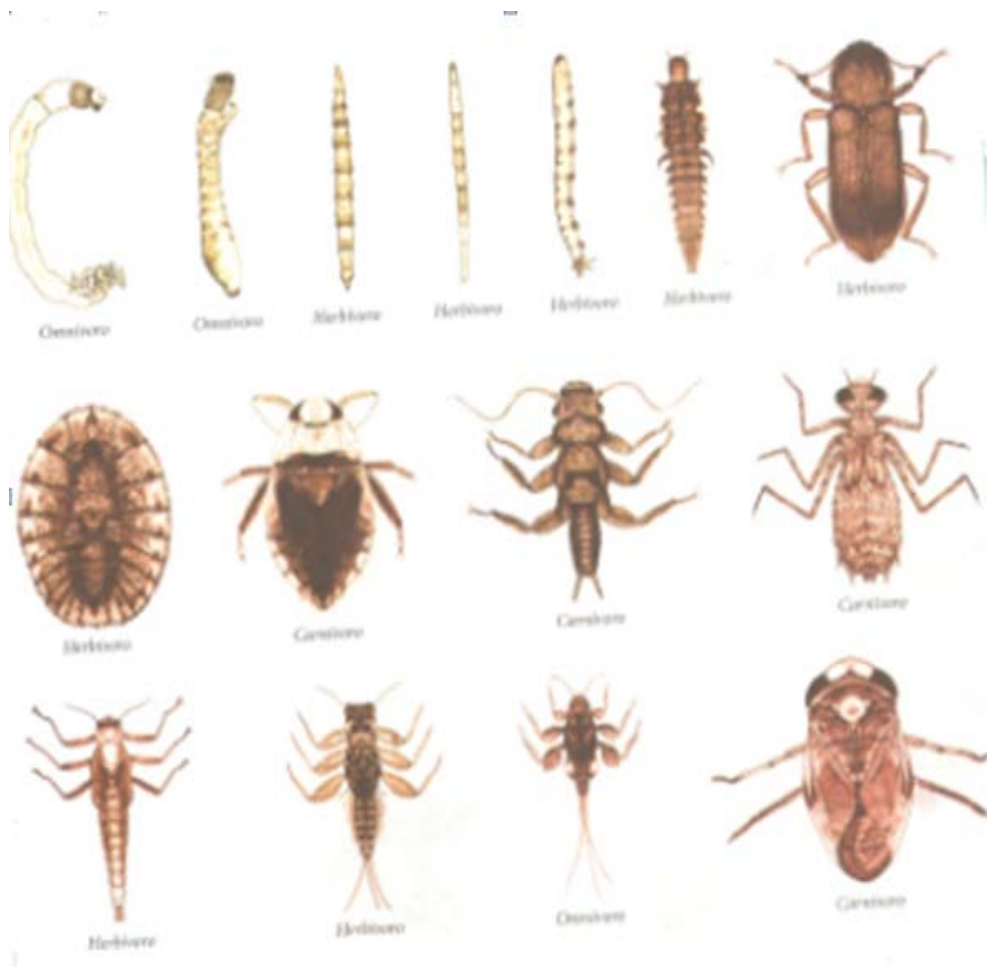
- h. Se planea una salida de campo al humedal la Madre Vieja.
- i. Se organizan grupos de 4 estudiantes, para la realización de la práctica.
- j. Al llegar a una de las orillas del humedal se extrae con cuidado una de las plantas que se encuentran flotando
- k. Se sostiene la planta con una mano y con la otra se coloca la coladera debajo de la planta
- l. Se lava la planta con abundante agua del humedal, en especial sus raíces, de tal manera que el agua caiga directamente en la coladera
- m. Se saca con un pincel los organismos que se encuentran en la coladera y deposítalos en el frasco de vidrio transparente, el cual debe contener una cuarta parte del agua de la laguna. Repite los pasos d y e por lo menos 20 veces
- n. Se observa los con la ayuda de la lupa a los organismos colectados en el frasco y escribe las observaciones pertinentes
- o. Se preserva los organismos, es decir, se adiciona al agua del frasco de vidrio transparente igual cantidad de alcohol
- p. Se vierte el contenido del frasco de vidrio transparente en los frascos de plástico
- q. Se escribe en la cinta de papel ó de enmascarar la fecha, hora y lugar de colecta. se pega en los frascos.

## 8 PRTOTOCOLO DE TOMA DE DATOS

- ¿Los organismos observados permanecen inmóviles ó se mueven constantemente? Realiza dibujos
- ¿Algún organismo devoró a otro? Realiza el dibujo de este hecho y explica como lo hizo
- Realiza un dibujo sobre la distribución de los organismos dentro del frasco

## 9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Se deposita a los animales colectados en una caja de Petri , teniendo la precaución de cubrirlos parcialmente con el agua del frasco
- Se observa con la lupa y se dibuja cada uno de ellos. Se compara tus dibujos con los que aparecen a continuación y se descubre sus hábitos alimenticios
- Elabora con tus dibujos una cadena trófica del lugar visitado.



## **10 SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS**

Cada grupo nombra un vocero(a) para comunicar los resultados de la experiencia a los demás compañeros.

La socialización se llevará a cabo mediante una plenaria, en la cual se aclararán las dudas y se buscará la unificación de criterios.

## **11 BIBLIOGRAFÍA**

SÁNCHEZ, Clara y otros. TIERRA 6. Santafé de Bogotá, Editorial LIBROS & LIBROS S.A.





**ANEXO H**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA SIMÓN BOLIVAR**  
**AUTOEVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE**  
**GRADO 6º**

En una escala comprendida entre 1 – 5 asigne un valor según considere apropiado, de acuerdo a los resultados obtenidos por usted, con relación a:

1. La temática tratada durante el trabajo investigativo fué de su interés ☐
2. La metodología empleada favoreció la apropiación de sus conocimientos sobre los temas tratados ☐
3. Su actitud fué responsable frente al trabajo asignado en el equipo ☐
4. El trabajo colaborativo en equipo mejora sus relaciones interpersonales con los compañeros ☐
5. Grado de compromiso personal adquirido con el cuidado y preservación del humedal La Madre Vieja ☐

Bogotá, junio 10 de 2011

Señores

**Comité de grado**

**Facultad de Ciencias**

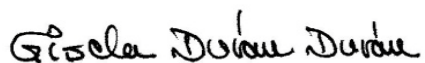
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

Bogotá, D. C.

Respetados señores:

De manera atenta me permito hacer entrega del trabajo final titulado **ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PROMOVER EL ESTUDIO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LA VEGETACIÓN EN EL HUMEDAL MADRE VIEJA Y LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y AMBIENTALES**, realizado en el marco de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exáctas y Naturales, el cual cuenta con el visto bueno de la directora Dra. MARY RUTH GARCIA CONDE, de igual manera, les solicito la asignación de los correspondientes evaluadores.

Cordialmente,



---

**GISELA DURÁN DURÁN**

Código 186418

C.C 60.288.418 Cúcuta



---

**MARY RUTH GARCIA CONDE**

Directora trabajo de grado